

Modelo de Distribuição de Primeiros Envios no Segmento de *Fast-Fashion*

Catarina Manuel Soares Morgado

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Eduardo Gil da Costa

Orientador na *Parfois*: Enrique Aparicio



Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão

2015-07-01

Aos meus pais, irmãos e ao Nelson

Resumo

Atualmente o setor do retalho de moda, e em especial, o segmento de *fast-fashion*, enfrenta cada vez mais desafios ligados à gestão da cadeia de abastecimento. Um desses desafios está relacionado com a distribuição de novos produtos para os pontos de venda.

As empresas a atuar neste segmento enfrentam um *trade-off* no que diz respeito ao envio de novos produtos: enviar grandes quantidades para as lojas, para evitar a perda de vendas; ou enviar quantidades mais reduzidas, de forma a guardar mais *stock* em armazém e ter mais flexibilidade de resposta às vendas iniciais observadas incorrendo no risco de *stock-out* (Gallien et al. 2015).

No presente relatório, apresenta-se um modelo de distribuição, que sugere uma abordagem à questão dos primeiros envios, aplicado à empresa *Parfois*.

O projeto iniciou com a revisão da literatura existente sobre as características do setor do retalho de moda e, em específico, do segmento de *fast-fashion*, e a revisão de publicações que abordam a questão do primeiro envio de novos produtos neste segmento de mercado. Em paralelo, procedeu-se ao enquadramento teórico do projeto no que diz respeito à “descoberta de conhecimento em base de dados” e à identificação de técnicas relevantes.

Na fase seguinte foram identificadas as características do negócio que influenciam a distribuição de produtos para os pontos de vendas e foi analisado o modelo de primeiros envios utilizado atualmente pela empresa.

O desenvolvimento do novo método apresentado no presente relatório consistiu na aplicação de métodos estatísticos adaptados às características e situação atual da empresa. Os métodos foram o Diagrama de Caixa com Estimativa de *Whisker* para identificação de produtos *outliers*, a técnica de Agrupamento *k-means*, para identificação de pontos de venda com comportamentos semelhantes, e a decomposição de séries temporais, para o cálculo da sazonalidade. O processo de cálculo foi realizado com recurso à ferramenta *Microsoft Excel*. Para a aplicação da técnica de Agrupamento recorreu-se à utilização do *software* SPSS.

A avaliação do método foi realizada através da medição de indicadores de desempenho críticos para a distribuição de primeiros envios e da comparação com o método atualmente utilizado na empresa.

First Shipments Distribution Model in the Fast-Fashion Segment

Abstract

Nowadays the fashion retail market, and specially the fast-fashion segment, is facing more challenges concerning the supply chain management. One of those challenges is related to first shipments of new products to points of sale.

Companies competing in this market face a trade-off concerning to new products shipments: ship large quantities to the stores, to avoid losing sales; or send smaller quantities, in order to keep more stock in the warehouse and to increase its flexibility to react to initial sales, incurring in the risk of having stock-outs (Gallien et al. 2015).

In this report, a distribution model is presented that suggests an approach to the first shipments subject, applied in *Parfois*.

The project started with a literature review about the fashion retail market specificities with more focus on the fast-fashion segment, and a review of publications that approach the first shipment of new products in this market segment. At the same time, a theoretical framework of the project was made concerning “knowledge discovery in databases” and the important techniques were analyzed.

In the next stage, the business main characteristics affecting the distribution process to points of sale were identified and the first shipment model currently used by the company was analyzed.

The development of the new method presented in this report was the result of the statistical methods application, adapted to the company environment and its current situation. The methods applied were the Box and Whisker Plot, to identify *outliers*, the clustering technique “k-means”, to identify points of sale with similar behavior, and the time series decomposition, to calculate seasonality. The calculation process was performed in Microsoft Excel. To apply the clustering technique it was used the SPSS software.

The method was evaluated through key performance indicators compared to their performance with the current method used by the company.

Agradecimentos

A realização deste projeto não seria possível sem algumas pessoas, às quais quero mostrar o meu especial agradecimento.

Agradeço ao orientador do meu projeto na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, o professor Eduardo José Rego Gil da Costa, pela orientação fornecida em termos do planeamento da dissertação e pela disponibilidade que sempre teve.

Ao professor Sarsfield Cabral, ao professor José Luís Borges e ao professor Armando Leitão, mostro o meu agradecimento pelo tempo despendido na fase inicial do projeto para discussão de métodos alternativos de abordagem.

Agradeço igualmente ao orientador do projeto na *Parfois*, Enrique Aparicio, por todo o conhecimento transmitido e por estar sempre disponível em garantir as melhores condições para a realização do projeto.

À Joana Mota, pela integração na empresa e por todas as horas despendidas com reuniões e com esclarecimento de dúvidas.

Não posso deixar de agradecer também à restante equipa do Controlo de Gestão e Negócio, nomeadamente à Maria Muñoz, ao Hélio Jaco e à Eduarda Lomba, por terem dado apoio em tudo o que precisei e por terem proporcionado um excelente ambiente de trabalho.

Também agradeço ao Rafael Henriques, colega de curso e também de equipa na *Parfois*, pela partilha de ideias e sugestões sobre o projeto e pelo companheirismo no dia-a-dia de trabalho.

Não posso esquecer os amigos que me acompanharam em todo o percurso académico: Ana Luísa, Rita e Daniela.

Em último lugar, mas de uma forma especial, agradeço à minha família: mãe, pai, irmão, irmã e Nelson, por todo o apoio.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento do projeto.....	1
1.2	Apresentação da <i>Parfois</i>	2
1.3	Modelo de Distribuição de Primeiros Envios na <i>Parfois</i>	4
1.4	Objetivos do projeto	4
1.5	Método seguido no projeto	4
1.6	Estrutura da dissertação	5
2	Enquadramento Teórico	6
2.1	Retalho de Moda.....	6
2.1.1	<i>Fast-Fashion</i>	7
2.1.2	Primeiro Envio de Novos Produtos em <i>Fast-Fashion</i>	8
2.2	Descoberta de Conhecimento em Base de Dados	10
2.2.1	Identificação de <i>Outliers</i>	11
2.2.2	<i>Data Mining</i>	13
2.3	Análise de Séries Temporais	15
3	Modelo Atual de Distribuição de Primeiros Envios.....	16
3.1	Cadeia de Abastecimento	16
3.2	Produtos <i>Parfois</i>	18
3.3	Mercados e Lojas <i>Parfois</i>	20
3.4	Processo de Distribuição para as Lojas	23
3.5	Modelo Atual de Distribuição de Primeiros Envios.....	23
4	Regras de Primeiro Envio – Modelo de Distribuição de Primeiros Envios	28
4.1	Tipos de Regras	28
4.2	Priorização da Criação de Regras.....	29
4.3	Método Desenvolvido	29
4.3.1	Dados Iniciais Recolhidos	29
4.3.2	Cálculo do Potencial de Venda.....	32
4.3.3	Cálculo de Índices de Sazonalidade	34
4.3.4	Cálculo do Potencial de Venda Sem Sazonalidade	37
4.3.5	Cálculo do Potencial de Venda Sem Sazonalidade para os Dias de Cobertura.....	38
4.3.6	Definição da Quantidade de Primeiro Envio	39
4.3.7	Definição das Regras de Primeiro Envio e Interação com as Matrizes	41
4.4	Avaliação do Método.....	42
5	Conclusões e perspectivas de trabalho futuro	46
	Referências	48
	ANEXO A: Organograma da <i>Parfois</i>	50

ANEXO B: Cronogramas do Projeto	51
ANEXO B.1: Cronograma da Redação do Relatório	51
ANEXO B.2: Cronograma das Atividades na <i>Parfois</i>	52
ANEXO C: Reunião de Arranque do Projeto.....	53
ANEXO D: Ata da reunião de levantamento de regras de primeiro envio	54
ANEXO E: Tempos de Trânsito por Mercado	55
ANEXO F: Análise do Ciclo de Vida do Produto.....	56
ANEXO F.1: Evolução das Vendas nos Primeiros Dias do Grupo 1	56
ANEXO F.2: Evolução das Vendas nos Primeiros Dias do Grupo 2.....	56
ANEXO F.3: Evolução das Vendas nos Primeiros Dias do Grupo 3.....	56
ANEXO F.4: Evolução das Vendas nos Primeiros Dias do Grupo 4.....	57
ANEXO F.5: Evolução das Vendas nos Primeiros Dias do Grupo 5.....	57
ANEXO F.6: Evolução das Vendas nos Primeiros Dias do Grupo 6.....	57
ANEXO F.7: Evolução das Vendas nos Primeiros Dias do Grupo 7.....	58
ANEXO F.8: Evolução das Vendas nos Primeiros Dias do Grupo 8.....	58
ANEXO G: Peso das Vendas Diárias no Total das Vendas dos Sete Dias	59
ANEXO H: Resultados da Aplicação do Algoritmo de Agrupamento k-means com o software SPSS	60
ANEXO H.1: Aplicação nas lojas do Grupo 1 (Portugal e Espanha)	60
ANEXO H.2: Aplicação nas lojas do Grupo 3 (Médio Oriente).....	65
ANEXO I: Método de Decomposição Clássica para Cálculo de Índices de Sazonalidade. 68	
ANEXO I.1: Aplicação no Grupo 1	68
ANEXO I.2: Aplicação no Grupo 3	69
ANEXO I.3: Aplicação no Grupo 4	70
ANEXO I.4: Aplicação no Grupo 5	71
ANEXO I.5: Aplicação no Grupo 6	72
ANEXO I.6: Aplicação no Grupo 7	73
ANEXO I.7: Aplicação no Grupo 8	74
ANEXO J: Dias de Cobertura	75

Índice de Figuras

Figura 1 - Crescimento anual médio 2011-2014	2
Figura 2 - Modelo de Negócio da <i>Parfois</i>	3
Figura 3 - Vendas e o Tempo de Reação ao Mercado	7
Figura 4 - Tipos de Produtos de Moda	8
Figura 5 - Modelo de Planeamento do Plano de Merchandising.....	10
Figura 6 - Fases do Processo de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados	11
Figura 7 - Diagrama de Caixa e de Whisker	12
Figura 8 - Ilustração do Algoritmo de Agrupamento <i>k-means</i>	14
Figura 9 - Cadeia de Abastecimento da <i>Parfois</i>	16
Figura 10 – Subdivisão dos artigos por categoria	18
Figura 11 - Peso das Vendas em Valor por Categoria no Total <i>Parfois</i> do ano 2014.....	19
Figura 12 - Quantidade vendida agregada das lojas de Portugal nos primeiros 31 dias em loja de um artigo <i>best-seller</i> (Coleção Outono-Inverno de 2014)	19
Figura 13 - Quantidade vendida agregada das lojas de Portugal nos primeiros 31 dias em loja de um artigo <i>slow-mover</i> (Coleção Outono-Inverno de 2014).....	20
Figura 14 - Distribuição geográfica das lojas <i>Parfois</i>	20
Figura 15 - Distribuição do número de lojas <i>Parfois</i> por país	21
Figura 16 – Evolução mensal das vendas totais de 2014 das lojas "Centro Comercial Gaia Shopping" e "Albufeira"	22
Figura 17 - Evolução diária das vendas de 15 a 21 de Setembro de 2014 da loja “Centro Comercial Colombo”.....	22
Figura 18 - Fases do Processo de Distribuição para as Lojas.....	23
Figura 19 - Histograma das unidades vendidas por artigo para OI 2014	31
Figura 20 - Diagrama de Caixa com Estimativa de <i>Whisker</i> das quantidades vendidas de carteiras de OI 2014.....	32
Figura 21 - Gráfico do peso das vendas do dia no total dos sete dias do grupo "Sim-Segunda"	33
Figura 22 - Dados inseridos no <i>software</i> SPSS	35
Figura 23 - Evolução dos índices de sazonalidade semanal para o Grupo 2.....	37
Figura 24 - Distribuição do potencial de venda nos primeiros sete dias por artigo	39
Figura 25 - Peso das apostas baixa, normal, média e alta	40
Figura 26 - Comparação das quantidades de 1º envio pelo Método das quatro Matrizes e pelo método desenvolvido.....	41
Figura 27 - Quantidade de primeiro envio total por aposta - comparação dos métodos	43
Figura 28 - Sobras totais – comparação dos dois métodos.....	43
Figura 29 – Rotação média do produto em loja - comparação dos dois métodos	44

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Exemplo de quantidades de primeiro envio da categoria de Carteiras de Noite pelo Método dos Rácios	24
Tabela 2 - Exemplo de quantidades de primeiro envio da categoria de Lenços pelo Método das Quatro Matrizes.....	26
Tabela 3- Estatísticas descritivas para identificação de <i>outliers</i>	31
Tabela 4 - Peso das vendas do dia no total dos sete dias do grupo “Sim-Segunda”	33
Tabela 5 - Exemplo de cálculo do potencial de venda	33
Tabela 6 - Grupos de lojas inicial para definição de <i>clusters</i>	34
Tabela 7 - Exemplo de cálculo dos dados para a técnica de <i>clustering</i>	35
Tabela 8 - Grupos finais da técnica de Agrupamento <i>k-means</i>	36
Tabela 9 - Cálculo dos índices de sazonalidade pelo método de decomposição clássica, modelo multiplicativo.....	36
Tabela 10 - Exemplo de cálculo do potencial de venda sem sazonalidade	38
Tabela 11 - Exemplo de quantidades de primeiro envio obtidas pelo método desenvolvido	40
Tabela 12 - Exemplo de definição das regras de primeiro envio	41

1 Introdução

O presente projeto foi desenvolvido em ambiente empresarial na *Parfois*, no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Neste capítulo, é descrito o contexto do projeto e o seu enquadramento e motivação no âmbito da empresa em que foi desenvolvido e, mais especificamente, do departamento. Na secção seguinte é apresentada a empresa em que o projeto decorreu.

De seguida, é exposto o projeto e o problema concreto que o mesmo abordou, assim como os objetivos propostos respetivos. A secção seguinte descreve o método seguido em termos de organização e planeamento das tarefas. Por fim, é feita uma breve apresentação dos assuntos abordados nos capítulos seguintes da dissertação.

1.1 Enquadramento do projeto

O projeto desenvolveu-se no departamento de Controlo de Gestão e Negócio da empresa *Parfois* – Barata & Ramilo, SA, cuja apresentação é feita na secção 1.2. O organograma da empresa pode ser consultado no Anexo A.

O Departamento de Controlo de Gestão e Negócio desenvolve um conjunto de atividades e ferramentas que pretendem alinhar as decisões e ações dos indivíduos com a estratégia e objetivos da *Parfois*, garantindo um adequado desempenho da empresa.

As atividades principais do Controlo de Gestão e Negócio são o planeamento das atividades da empresa, o desenvolvimento de orçamentos, a coordenação de atividades entre os diversos departamentos da organização, a comunicação e avaliação da informação de gestão, a criação, implementação e acompanhamento de ferramentas de controlo.

Na *Parfois*, o Controlo de Gestão e Negócio é constituído pelo Controlo de Compras, pelo Controlo Comercial e pela área de Projetos. O Controlo de Compras realiza atividades de planeamento e controlo relacionadas com o Departamento de Compras, que envolvem a orçamentação e elaboração do plano de coleção, o acompanhamento da produção e o acompanhamento das vendas. O Controlo Comercial dá apoio aos Departamentos de Gestão de Mercado, Distribuição e Gestão de Produto, implementando e acompanhando ferramentas de controlo relacionadas com o aprovisionamento de produto. Tanto o Controlo de Compras como o Comercial atuam no curto-médio prazo, realizando um controlo e acompanhamento diário das atividades da empresa.

Por sua vez, a área de Projetos engloba o desenvolvimento de ferramentas de gestão, que, usualmente, têm um horizonte de implementação de médio-longo prazo e um impacto estrutural nas atividades da empresa.

O projeto desenvolvido está enquadrado na área de Projetos do Controlo de Gestão e Negócio e teve interligação com os departamentos de Compras e Comercial (Gestores de Mercado, Distribuição e Gestores de Produto).

1.2 Apresentação da *Parfois*

A *Parfois* é uma marca de acessórios de moda de mulher criada em 1994 por Manuela Medeiros. Inspirada em conceitos já existentes noutros países quis lançar em Portugal uma marca de acessórios e oferecê-los às mulheres a preços acessíveis.

Criação e Evolução da Marca

A primeira abertura de uma loja *Parfois* foi em 1994 na Rua Santa Catarina, no Porto. No fim dos anos 90, aproveitando a expansão da rede de centros comerciais e dando início ao processo de *franchising*¹ em Portugal, a marca conseguiu ganhar dimensão e projeção no país, estando presente de norte a sul.

Em 1999, iniciou-se o processo de internacionalização, nomeadamente em Espanha. A partir dessa data a empresa abriu lojas por todo o mundo, apostando em mercados emergentes. Durante o ano de 2014, a *Parfois* contou com a abertura de 80 novas lojas, nomeadamente as primeiras aberturas de lojas na Alemanha, Brasil e Itália.

Atualmente, a marca está presente em 52 países, com mais de 550 lojas, exploradas em modo próprio, de consignação² ou *franchising*. Até ao fim de 2015 estão planeadas novas aberturas, ambicionando-se atingir o marco de 600 lojas. A loja *online* representa também um canal de vendas que tem vindo a assumir uma importância crescente cuja faturação, em 2014, cresceu cerca de 35% em comparação com o ano anterior.

Atualmente, a estratégia da *Parfois* consiste em localizar lojas próprias em mercados maduros ou com potencial de crescimento, como Portugal, Espanha, França e Polónia. Inicialmente as propostas de franchisados ditavam as aberturas internacionais. Hoje a expansão segue orientações pré-definidas, com a seleção dos mercados e dos parceiros adequados (Canha 2011).

Desde 2011 até 2014, a empresa cresceu em média 30% por ano, sendo que no ano de 2014 totalizou uma faturação de aproximadamente 240 milhões de euros (Figura 1).

Desde a sua criação em 1994, a marca é líder de mercado em Portugal. Segundo o Diretor Geral, Sérgio Marques, “a presença da marca nos melhores locais comerciais nos países onde se encontra presente, a própria imagem da loja, uma equipa de *design* próprio em Barcelona e no Porto, as novidades em loja todas as semanas, assim como a oferta da tendência de moda do momento aos melhores preços, permite alcançar maior notoriedade junto do consumidor final e contribui assim para o sucesso da marca” Marques (2011).

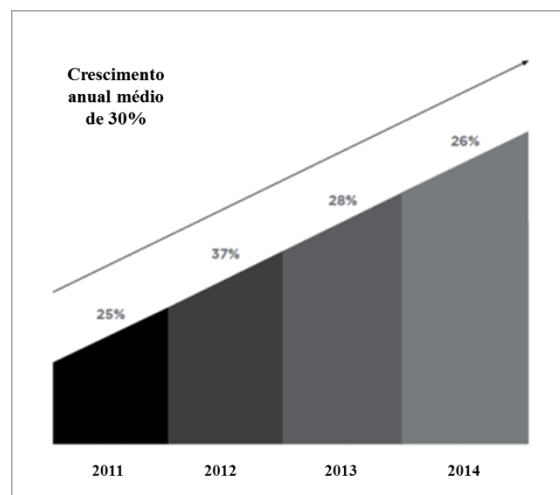


Figura 1 - Crescimento anual médio 2011-2014

Fonte: Aparicio (2015)

¹*Franchising*: técnica para a distribuição de produtos e/ou serviços negociada entre o franchisador e o francheado, que consiste na venda em diferentes pontos geográficos, sob a supervisão de diferentes pessoas/empresas, com o mesmo “conceito de negócio” (de Castro 2007).

²Consignação: técnica semelhante à de *franchising*, cujas principais diferenças residem no fato do fornecedor ter maior controlo e o consignado menos risco: o fornecedor decide o preço de venda e a quantidade enviada para os pontos de venda; no caso de não vender os produtos, o consignado pode devolvê-lo (Wang, Jiang, e Shen 2004).

Visão, Missão e Valores

“Ser a melhor marca de acessórios de moda, onde quer que a *Parfois* decida operar” é a visão que orienta a empresa. Esta visão é sustentada pela missão: “Ser a marca de referência das mulheres neo-tradicionais e *trendy* oferecendo uma gama variada e permanentemente renovada de acessórios de moda a preços justos e expetáveis, em espaços convidativos e dinâmicos onde as clientes sejam bem atendidas e gostem de comprar” (*Parfois* 2011).

Os valores que definem os comportamentos na empresa são:

- Rigor para fazer bem à primeira, para fundamentar e tomar melhores decisões, ter mais eficiência e eficácia, cometer menos erros e conquistar o respeito dos outros;
- Ambição para uma melhoria e superação constante;
- Humildade para reconhecer e aprender com pessoas e empresas que fazem melhor.

Público-alvo da *Parfois*

A *Parfois* oferece um leque amplo de acessórios que, sustentados na visão da empresa, são especialmente desenvolvidos para os clientes seguidores das tendências de moda. A marca tem produtos para mulheres dos 16 aos 80 anos, no entanto, o público-alvo é a mulher com idade entre os 25 e 35 anos, urbana, confiante e com gosto por moda. É uma mulher atual, informada, segura, que se veste para si mesma e que vê a forma de se arranjar e vestir como uma forma de expressão da sua individualidade (Aparicio 2015).

Modelo de Negócio da *Parfois*

O planeamento de uma coleção¹ inicia-se com a percepção das tendências de moda, que são a inspiração para as *designers* e compradoras da empresa e despoletam a definição do plano de coleção. A *Parfois* comercializa duas coleções por ano: a de Primavera-Verão (PV) e a de Outono-Inverno (OI).

Para cada loja, a sua capacidade de exposição de produto e o fluxo de vendas, permite determinar a quantidade de produto que a mesma recebe. A rotação do produto é elevada, pelo que o mesmo é reposto de acordo com as vendas até esgotar e ser reposto por um artigo substituto.

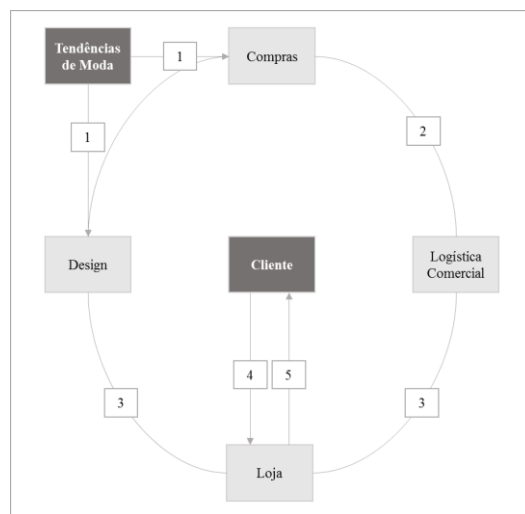


Figura 2 - Modelo de Negócio da *Parfois*

As necessidades e desejos dos clientes percebidos em loja são comunicados à equipa de *design* e de compras, para que sejam repetidas produções ou desenvolvidos novos produtos com determinadas características.

Em loja, a apresentação das equipas, o *visual merchandising*, o atendimento e o ambiente, são fatores essenciais para que o espaço de venda transmita um ambiente de moda e para que a experiência de compra seja a pretendida. A renovação da loja é semanal, sendo feita através da introdução de novos produtos, da alteração da montra e do *visual merchandising*, conduzindo a que os clientes desejem repetir essa experiência com frequência.

Segundo Aparicio (2015), “isto faz com que cerca de 70% dos clientes visitem a loja pelo menos uma vez por mês e com que 36% entrem nas lojas pelo menos uma vez por semana”.

¹Coleção: “grupo de peças de vestuário, acessórios ou produtos que são desenhados e produzidos para vender aos retalhistas ou diretamente ao consumidor” (Renfrew e Renfrew 2009).

1.3 Modelo de Distribuição de Primeiros Envios na *Parfois*

Sendo uma marca a atuar no segmento de *fast-fashion* (conceito abordado no capítulo 2), uma das características da *Parfois* passa por ter modelos novos nas lojas todas as semanas, tentando, dessa forma, atingir os clientes que criam ou adotam as tendências em primeiro lugar, bem como os seguidores das tendências.

A *Parfois* desenvolve aproximadamente 3.500 referências por coleção (Aparicio 2015), o que implica que cada loja recebe esse número de artigos novos a cada coleção. Para tal, o envio de novo produto para as lojas é crucial.

Os primeiros envios referem-se à primeira vez que o produto é enviado para cada loja. A definição da quantidade do primeiro envio é a quantidade enviada de cada novo produto para cada loja. Este envio inicial de produto representa grande parte da compra total da *Parfois*. Na coleção OI 2014, cerca de 50% das quantidades totais compradas foram enviadas por primeiro envio.

Com base neste princípio, quanto maior for a capacidade de identificar comportamentos futuros dos novos produtos com base no histórico, maior será a capacidade de melhorar a venda em loja, de melhorar a distribuição e de reduzir o risco em gerar *stock-outs* em algumas lojas e *over-stocks* noutras.

De um modo simplificado, o atual modelo de distribuição de primeiros envios da *Parfois* define as quantidades a enviar de cada artigo para cada loja, de um modo indiferenciado por categoria de artigo. Isto significa que, por exemplo, uma loja recebe a mesma quantidade de primeiro envio para todas as carteiras.

Com este projeto, pretende-se que o modelo de distribuição tenha em conta atributos específicos dos produtos, que os diferenciam dentro da mesma categoria, e, para os quais, faça sentido estabelecer diferentes dimensões de primeiros envios.

1.4 Objetivos do projeto

O principal objetivo do projeto é introduzir melhorias no atual modelo de distribuição de primeiros envios de novos artigos para as lojas. Espera-se com essas melhorias, tornar mais eficiente e eficaz a alocação de novos artigos para as lojas.

Para tal, pretende-se criar um sistema de regras baseado em padrões de comportamento de venda passado, que estabeleça a quantidade ideal de envio inicial de novos produtos por tipo de artigo e loja.

Com este novo método é esperada a melhoria da rotação do produto em loja na primeira parte do ciclo de vida do produto, a melhoria da venda média por loja nos primeiros dias e um investimento mais eficiente nas quantidades de compra para os envios iniciais para loja.

1.5 Método seguido no projeto

Em termos de organização, o projeto foi dividido em cinco fases principais: Iniciação, Execução e Implementação, Validação e Controlo, Criação de Regras e Controlo do Projeto, Finalização.

- A fase de Iniciação engloba a apresentação da empresa, as atividades de formação e as atividades de planeamento do projeto desenvolvidas.
- A fase de Execução e Implementação compreende as atividades de desenvolvimento do projeto, nomeadamente, o estudo das hipóteses de regras através do levantamento de pressupostos comerciais, o estudo de regras baseado em padrões, através do tratamento

dos dados de modo a identificar padrões, a definição da interação entre as diferentes regras e a adaptação do método atual às regras criadas.

- As atividades de Validação e Controlo incluem a criação de um sistema de validação das regras para medição dos indicadores de desempenho e a medição do impacto, pré e pós-implementação.
- Como o projeto em termos de empresa tem uma duração superior à realização do projeto em termos curriculares incluem-se, na fase de Criação de Regras e Controlo do Projeto, as atividades realizadas nesse período extra, onde se pretende aplicar o método desenvolvido a diferentes regras e continuar o controlo do projeto.
- A Finalização corresponde à fase final do projeto em termos de empresa.

Após o desenvolvimento do modelo de primeiros envios e da definição das regras, o processo aqui apresentado deve funcionar de modo iterativo, repetindo-se a fase de Execução e Implementação e a fase de Validação e Controlo.

O planeamento do projeto foi definido com recurso à utilização de gráficos de *Gantt*, apresentados no Anexo B. Para as diferentes fases do projeto definiu-se a duração das diferentes atividades. Dentro de cada fase, estabeleceram-se ainda as seguintes metas, com respetivos objetivos: reunião de arranque/*kick-off* - apresentação do planeamento e organização do projeto; reuniões para aprovação de regras - apresentação dos resultados obtidos com o método desenvolvido; reuniões para avaliar impacto das regras.

O planeamento foi validado na reunião de arranque, onde formalmente ficaram estabelecidos os objetivos, metas e indicadores de desempenho, o plano de ação e a estrutura de acompanhamento do projeto (Anexo C).

1.6 Estrutura da dissertação

O presente relatório é dividido em quatro capítulos: Enquadramento Teórico, Modelo Atual de Distribuição de Primeiros Envios, Regras de Primeiro Envio – Modelo de Distribuição de Primeiros Envios, Conclusões e Perspetivas de Trabalho Futuro.

No primeiro capítulo é apresentada a contextualização teórica do projeto, nomeadamente as características do setor do retalho da moda, e em especial, do segmento de *fast-fashion*, assim como as especificidades do primeiro envio de novos produtos neste segmento. É ainda apresentada a temática da “descoberta de conhecimento em base de dados” e são identificadas as técnicas utilizadas no projeto.

No capítulo seguinte o modelo atual de distribuição utilizado pela empresa é explicado e são identificados os principais fatores que influenciam o envio de produtos para as lojas.

No capítulo “Regras de Primeiro Envio – Modelo de Distribuição de Primeiros Envios” é exposto o método desenvolvido ao longo do projeto, assim como a avaliação do seu impacto.

Por fim, no último capítulo apresentam-se as conclusões do projeto, as principais dificuldades encontradas, os resultados obtidos e as perspetivas de trabalho futuro, onde são identificadas melhorias possíveis do método.

2 Enquadramento Teórico

O Enquadramento Teórico é dividido em duas partes principais (secções 2.1 e 2.2). A primeira secção aborda as características e problemáticas inerentes ao mercado de retalho de moda, onde a *Parfois* se enquadra e, em particular, do segmento de *fast-fashion*. Ainda na mesma secção, são exibidos estudos de outros autores sobre o primeiro envio de novos produtos em empresas a operar em *fast-fashion*.

Na segunda secção deste capítulo, são apresentados os métodos estatísticos que serviram de suporte para a realização deste projeto. Em primeiro lugar, aborda-se a temática da Descoberta de Conhecimento em Base de Dados, identificando-se as principais aplicações e técnicas. Por fim, aborda-se a temática da Análise de Séries Temporais, onde se incluem os métodos de decomposição das mesmas e as técnicas de previsão.

2.1 Retalho de Moda

Graças à globalização da concorrência, a períodos de desenvolvimento de produtos mais curtos e à flexibilidade crescente das cadeias de abastecimento, os mercados caracterizam-se por uma oferta sem precedentes de um elevado número e variedade de produtos (Fisher et al. 1994).

O mercado de moda não é diferente e, segundo Lo, Hong, e Jeng (2008), enfrentou mais mudanças e de forma mais rápida nos últimos anos devido aos requisitos dos consumidores. As empresas do setor da moda são levadas a renovar constantemente os seus produtos, de acordo com as mudanças verificadas na procura (Moreira 2011). Por essa razão, os produtos são desenvolvidos para capturar preferências momentâneas e durar poucas semanas nas lojas (Robic e Frederico 2008).

Os mercados de retalho de moda podem ser definidos pelas seguintes características, de acordo com Christopher, Lowson, e Peck (2004):

- Ciclos de vida curtos: o produto é desenhado a pensar nas tendências do momento, pelo que o período em que o mesmo é vendido é muito curto e apresenta sazonalidade de meses ou até mesmo semanas;
- Alta volatilidade: a procura dos produtos raramente é estável ou linear e, muitas vezes, é influenciada pelo tempo, filmes ou até por personalidades;
- Baixa previsibilidade: devido à elevada volatilidade da procura, a previsão da procura semanal de cada produto é extramente difícil;
- Elevado índice de compra por impulso: o cliente faz a decisão de compra, na maioria das vezes, quando confrontado com o produto, o que torna crítica a disponibilidade do produto no momento de compra.

O mercado de retalho de moda é sinónimo de rápidas mudanças, pelo que o sucesso ou fracasso comercial é determinado pela flexibilidade da organização e pela sua capacidade de reação (Christopher, Lowson, e Peck 2004).

Segundo Patil, Avittathur, e Shah (2010), anteriormente às mudanças de estratégia assistidas no sector da moda, as empresas que comercializavam produtos com elevada incerteza na procura e com ciclos de vida curtos, compravam a quantidade para vender durante toda a coleção de uma só vez antes do início do período. Dependendo do desempenho dos produtos comparativamente com a previsão inicial, as empresas costumavam incorrer em custos de falta ou excesso de *stock*.

Contudo, estas empresas têm vindo a utilizar estratégias de *Quick Response* (QR) para evitar este problema. Em alternativa a comprarem todos os artigos antes do início da coleção, as empresas utilizam diferentes janelas temporais de compra de produto durante a coleção (Patil, Avittathur, e Shah 2010).

Os autores definem QR como o estado de rápida reação e flexibilidade em que uma organização procura oferecer um conjunto de produtos variados ao consumidor na quantidade, variedade e qualidade exatas, no tempo e lugar certos. As estratégias de QR permitem que as decisões afetadas pela procura sejam tomadas no último momento possível, assegurando que a diversidade oferecida é maximizada e os inventários são minimizados.

É neste contexto de exigência de cadeias de abastecimento mais flexíveis e reativas, que surge no mercado de moda o conceito de *fast-fashion*.

2.1.1 *Fast-Fashion*

Choi, Chiu, e To (2011) afirmam que a estratégia *fast-fashion* tem-se tornado uma tendência no setor do retalho de moda. Cada vez mais retalhistas seguem os passos de grandes marcas, como Zara e H&M, introduzindo mudanças mais frequentes nos estilos de cada estação e mantendo um nível de inventário baixo.

Segundo Choi et al. (2014), *fast-fashion* consiste em oferecer ao mercado um fluxo contínuo de novos produtos com as últimas tendências de moda. Em contraste com o tradicional retalho de moda, em *fast-fashion* é oferecido um maior número de artigos, produzidos em séries mais pequenas, pelo que os produtos disponíveis nas lojas mudam continuamente (Caro e Gallien 2010).

Com esta estratégia de negócio as empresas procuram colocar mais rapidamente os artigos em loja, de modo a satisfazer a procura do consumidor no seu ponto máximo (Moreira 2011). A exposição e a disponibilidade de produto na loja é fundamental para a concretização da venda (Robic e Frederico 2008). Caso a empresa se atrase na introdução do produto, perde a oportunidade de venda e o *stock* torna-se obsoleto (ver Figura 3).

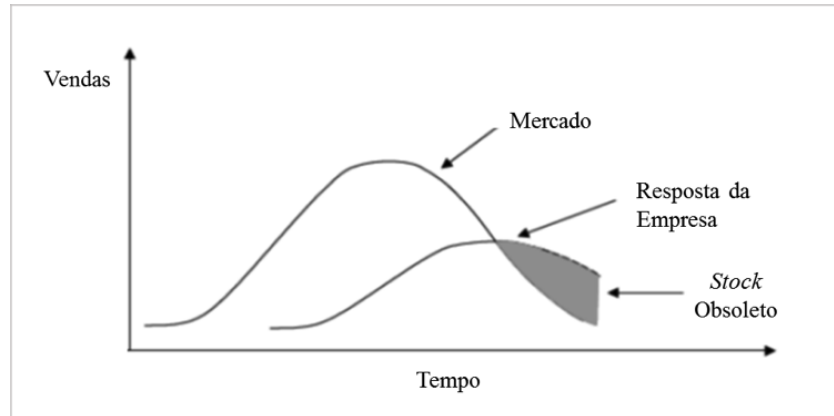


Figura 3 - Vendas e o Tempo de Reação ao Mercado

Fonte: Moreira (2011)

Robic e Frederico (2008) afirmam que em *fast-fashion* “a competência de *design* é aliada à capacidade de coordenar a cadeia de abastecimento, possibilitando obter rapidamente novos tecidos, cores e estampados, desenvolver e aprovar amostras, produzir e distribuir os produtos em períodos muito curtos quando comparados com o calendário tradicional da moda, que dura cerca de nove meses”.

Segundo Caro e Albéniz (2014), o tempo compreendido desde o desenvolvimento do produto até à colocação do mesmo nas lojas varia de acordo com o tipo de produto, desde poucas semanas até seis meses. Para artigos básicos vendidos em grande volume é vantajoso ter um *lead-time*¹ mais longo. Por outro lado, artigos de moda têm de ser colocados em loja muito mais rapidamente.

De um modo geral, o *lead-time* de cada produto em *fast-fashion* varia tendo em conta se se trata de um produto básico, um produto básico de moda ou um produto de moda.

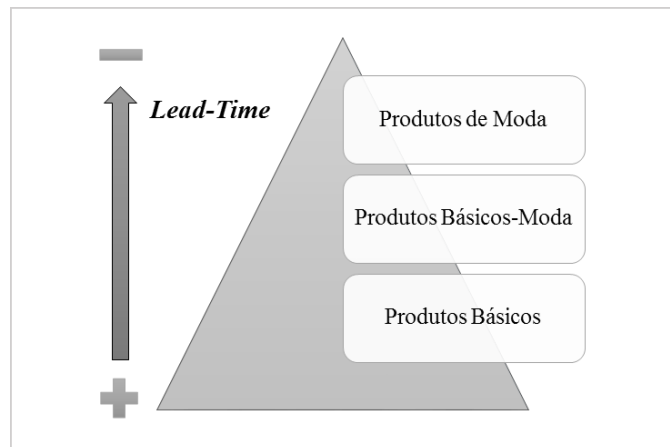


Figura 4 - Tipos de Produtos de Moda

Fonte: Caro e Albéniz (2014)

- **Produto Básico:** produtos que fazem parte de todas as coleções, com pequenas variações de *design* (Caro e Albéniz 2014), sofrendo pouca ou nenhuma influencia de moda (Robic e Frederico 2008); Usualmente, estes produtos têm o maior *lead-time* comparativamente com os produtos básicos de moda ou os produtos de moda, sendo produzidos em países com baixo custo;
- **Produto Básico de Moda:** produtos clássicos atualizados com componentes de moda a cada estação (Caro e Albéniz 2014);
- **Produto de Moda:** produtos com as últimas tendências de moda, para os quais as empresas utilizam, normalmente, estratégias de QR para fazer com que os produtos cheguem às lojas o mais rapidamente possível (Caro e Albéniz 2014); Estes são os produtos com um menor ciclo de vida e com uma maior incerteza de previsão da procura (Robic e Frederico 2008).

Especialmente no caso de produtos de moda, a introdução de novos artigos em loja acontece continuamente. De fato, os retalhistas de *fast-fashion* introduzem durante a coleção um elevado número de novos artigos, mudando continuamente a oferta de produtos disponíveis nas lojas (Gallien et al. 2015).

2.1.2 Primeiro Envio de Novos Produtos em *Fast-Fashion*

Como mencionado anteriormente, o objetivo do presente projeto é estabelecer a quantidade ideal de envio inicial para novos produtos. Neste âmbito, segundo Gallien et al. (2015), a retalhista de *fast-fashion* Zara enfrenta um *trade-off*:

- .

¹*Lead-time*: tempo compreendido entre o momento de conceção e desenvolvimento do produto até à chegada ao ponto de venda.

- Efetuar envios iniciais de produto em grande quantidade para as lojas, para reduzir as vendas perdidas nos primeiros dias do ciclo de vida do produto;
- Manter um nível de *stock* no armazém, que conceda uma alta flexibilidade de reposição depois das vendas iniciais do produto serem observadas.

Caso o envio inicial de novo produto seja desadequado (maior ou menor) para cada loja, quando esta observação de vendas é efetuada, poderá ser tarde para corrigir as decisões iniciais com base no *stock* restante no armazém.

No caso da Zara, Gallien et al. (2015) afirmam que, com envios iniciais desajustados, torna-se difícil assegurar uma disponibilidade contínua dos produtos nas lojas com uma maior procura. Contrariamente, nas lojas com procura reduzida, o produto fica com excesso de *stock*.

Após a observação das vendas iniciais do produto, os padrões de procura são identificados e compreendidos de melhor forma, sendo que os envios seguintes de produto podem ser realizados com base em vendas reais e, por tal razão, ser mais acertados.

Para retalhistas de produtos de ciclo de vida curto, como é o caso dos produtos *fast-fashion*, a alocação inicial dos produtos nas lojas, tem uma grande importância estratégica e é o ponto onde se observa a incerteza máxima da procura (Gallien et al. 2015).

Para a definição das quantidades de envio inicial de produto, é importante prever a procura, mas, segundo Gallien et al. (2015), é necessário observar não só a procura histórica, mas também as vendas perdidas quando o artigo fica em *stock-out* nos pontos de vendas. Outros fatores como a sazonalidade dentro de uma semana ou a variação da procura para diferentes tamanhos, cores ou outros atributos dos artigos, são problemas que afetam a previsão da procura.

No estudo de Gallien et al. (2015) são ainda sugeridos métodos para estimar as vendas perdidas, que incluem o uso de fatores de sazonalidade dentro da semana para extrapolar as vendas com base nas que foram observadas quando o produto tinha *stock* em loja.

Iannone et al. (2013) sugerem um modelo de planeamento da procura, que apresenta métodos de estimação das quantidades de primeiro envio. Segundo este modelo, a primeira fase de previsão das vendas de uma coleção retorna um plano de vendas geral para a coleção completa. Para adequar essa previsão à realidade de cada loja ou a cada tipo de artigo, devem ser definidas regras (R), que permitem definir fatores corretivos, tais como a dimensão de *stock* de acordo com o tamanho ou localização do ponto de venda.

Neste modelo, Iannone et al. (2013) dividem o processo de planeamento em duas fases: “Plano de *Merchandising*” e “Plano de Reposição”. A primeira fase do processo é a mais relevante para o presente projeto, visto que é o processo de previsão pré-coleção que define as quantidades de cada artigo a ser distribuídas para cada ponto de venda.

Segundo o modelo apresentado na Figura 5, a fase de Pré-Coleção aceita *inputs* dos dados históricos de vendas da coleção passada mais próxima e dados do negócio sobre produtos e previsões para o período em análise, de onde resulta o “Plano de *Merchandising*” que contém as vendas esperadas para o período, desagregadas por ponto de venda e produto.

Os *inputs* do modelo são dados dos pontos de venda:

- Volume de negócios do período anterior;
- Dimensão das áreas de exposição do produto e dos armazéns internos dos pontos de venda, com a qual é possível definir a quantidade máxima de artigos que a loja pode receber;
- Dados de vendas históricas do período anterior;
- Área geográfica onde o ponto de venda está localizado, que permite definir o conjunto de produtos que o mesmo pode receber;
- Posição do ponto de venda, que permite perceber o tipo de consumidor.

e, ainda, dados provenientes do negócio:

- Catálogo de produtos, que indica o número de artigos, suas categorias, preços e outros atributos relevantes;
- Estimativa de vendas para cada um dos produtos do catálogo.

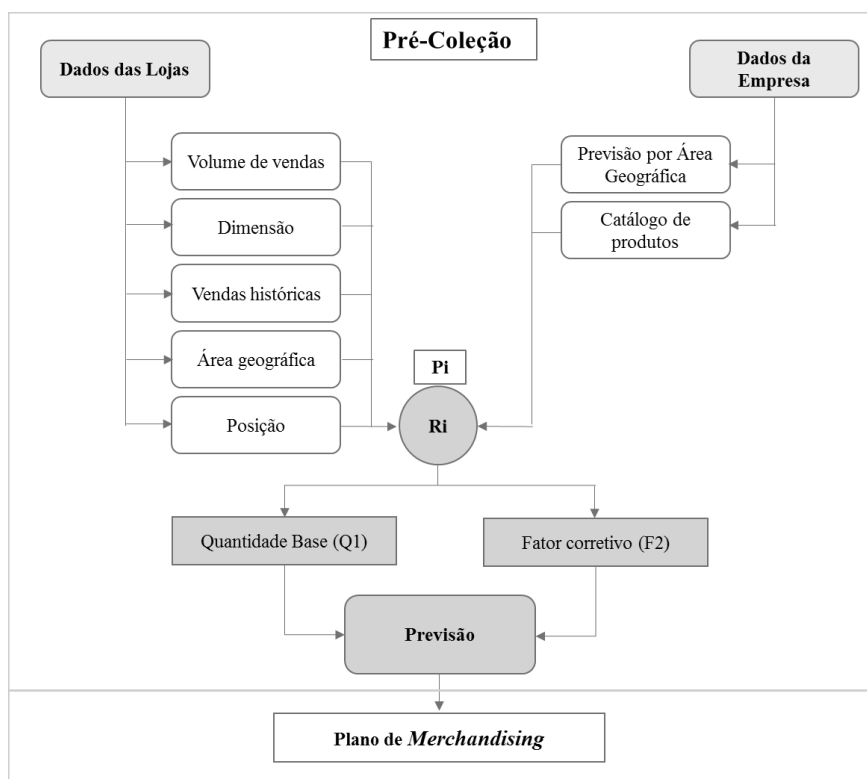


Figura 5 - Modelo de Planejamento do Plano de Merchandising

Fonte: Iannone et al. (2013)

Estes *inputs* constituem os parâmetros para gerar as regras R_i e, por fim, a quantidade base sugerida pela combinação das regras, como mostra a equação 2.1 (Iannone et al. 2013).

$$Q_B = \sum_{i=1}^n Q_i * p_i \quad (2.1)$$

Cada regra sugere um valor de envio para os produtos afetados pela mesma (Q_i). Como cada combinação de loja-produto é afetada por várias regras, atribui-se um peso (p_i) a cada uma de acordo com a importância definida pela empresa, resultando na quantidade a enviar por loja e produto (Q_B).

2.2 Descoberta de Conhecimento em Base de Dados

Segundo Oliveira (2012), o avanço na Tecnologia de Informação observado nas últimas décadas e a penetração dessa tecnologia nas organizações permitiu o armazenamento e análise de grandes volumes de dados, criando boas oportunidades para obter conhecimento. Monte (2012) afirma que os dados que as empresas recolhem sobre os consumidores é um dos seus maiores ativos.

Contudo, o processo de transformação dos dados em conhecimento útil é lento e difícil (Oliveira 2012). As empresas tendem a acumular enormes quantidades de dados nas suas bases de dados, de entre os quais necessitam de filtrar quais os que são fulcrais para a gestão do negócio (Monte 2012).

A Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados é “um processo complexo que visa descobrir relações e outros padrões nos dados” (Oliveira 2012). Este processo usa ferramentas de diversas áreas, como a estatística, a inteligência artificial, a visualização de dados e o reconhecimento de padrões.

Chen e Zhu (1998) definem que a Descoberta de Conhecimento é a “extração de informação implícita, anteriormente desconhecida e potencialmente útil de dados”. As ferramentas associadas a este processo podem ajudar a prever tendências e comportamentos futuros, permitindo às empresas a tomada de decisões baseadas em conhecimento (Monte 2012).

As fases que envolvem o processo de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados são, conforme identificado na Figura 6:

- Seleção dos dados: compreende a contextualização do projeto nas operações da empresa, a compreensão da linguagem de negócio e a definição dos objetivos do projeto, de forma a selecionar os dados corretos a analisar, os atributos mais relevantes e o período de tempo mais apropriado;
- Pré-processamento: envolve a remoção do ruído ou dos *outliers* presentes nos dados, a recolha da informação necessária para modelar o ruído e a decisão sobre estratégias para lidar com valores em falta;
- Transformação: consiste no processamento dos dados no formato adequado para a aplicação de algoritmos de *data mining*. As transformações mais comuns são: normalização e agregação;
- Data Mining: envolve a descoberta de padrões num conjunto de dados previamente preparados;
- Interpretação/Avaliação: compreende a interpretação dos padrões descobertos e a avaliação da sua utilidade para a aplicação pretendida.

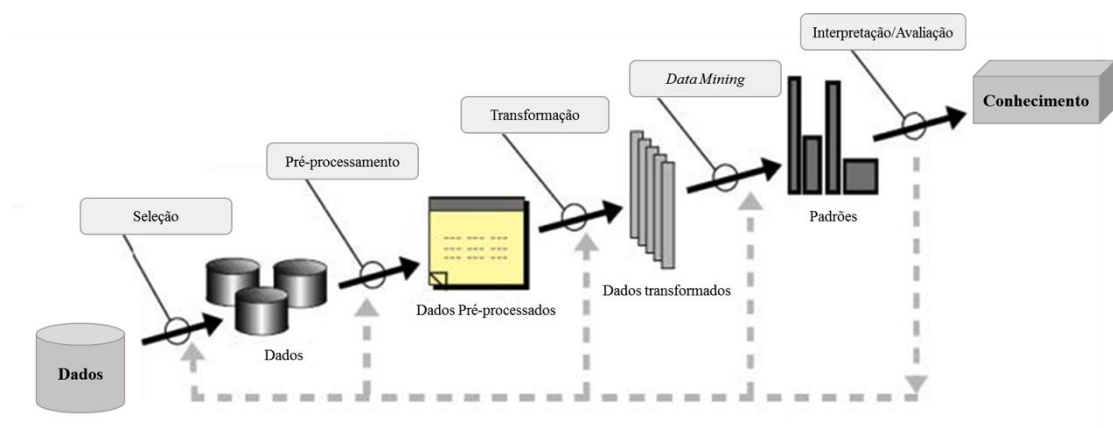


Figura 6 - Fases do Processo de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados

Fonte: Oliveira (2012)

Nas seções 2.2.1 e 2.2.2 são abordadas, respetivamente, a fase de pré-processamento dos dados, onde se apresentam nomeadamente métodos de identificação de *outliers*, e a fase de *Data Mining*, em particular as técnicas mais relevantes para este projeto.

2.2.1 Identificação de *Outliers*

Como referido na seção 2.2., a fase de pré-processamento dos dados envolve a remoção de *outliers*. Nesta secção é abordado um método de identificação desses valores.

Um *outlier* é definido como um dado que não segue a distribuição típica dos restantes dados e pode ser considerado uma observação irregular (Burns et al. 2005).

Segundo Pupovac e Petroveckí (2011), as representações gráficas podem ser utilizadas para alcançar uma melhor compreensão dos dados numéricos. É o caso do Diagrama de Caixa com estimativa de Whisker, que permite identificar analítica e visualmente os *outliers* de um dado conjunto de dados.

Burns et al. (2005) defendem que este diagrama é uma ferramenta poderosa para identificação de *outliers*. Também os autores Der-chiang et al. (2012) afirmam que o diagrama em questão é uma ferramenta gráfica conveniente de estatística descritiva útil para observar a distribuição de dados, examinar a sua simetria e indicar *outliers*.

O Diagrama de Caixa com estimativa de Whisker consiste na representação gráfica do primeiro e terceiro quartis, da mediana e dos *whiskers*, que representam o valor mínimo e o máximo.

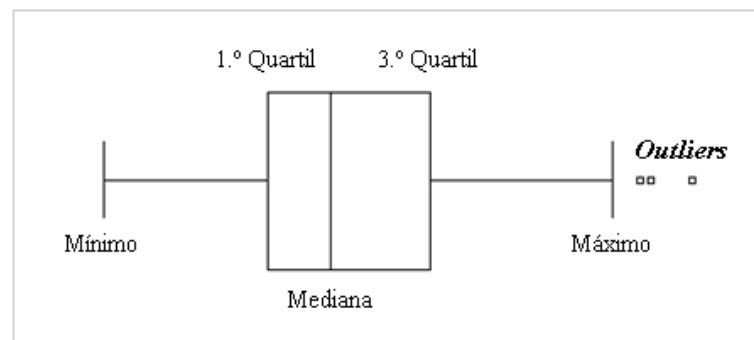


Figura 7 - Diagrama de Caixa e de Whisker

Fonte: Pupovac e Petroveckí (2011)

Dados *outliers* são aqueles que se encontram fora dos limites definidos pelo valor mínimo e pelo máximo.

O método de cálculo dos valores necessários para a construção do diagrama e para a consequente identificação dos *outliers* é explicado por Burns et al. (2005) da seguinte forma:

- O ponto médio do conjunto de dados é calculado e representado pela mediana;
- A caixa desenhada em torno da mediana representa o intervalo interquartis, que contém 50% dos valores observados, contidos entre o 1.º quartil (representa os primeiros 25% valores observados) e o 3.º quartil (75%).
- Os valores mínimo e máximo (*whiskers*) representados fora da caixa, compreendem 5% a 95% do intervalo de resultados.
- Dados que saem foram dos intervalos definidos pelos *whiskers* mínimo e máximo são identificados como *outliers*.

Segundo os autores, o cálculo dos limites mínimo e máximo é calculado segunda as equações 2.2 e 2.3:

$$\text{Limite Mínimo} = 1.^{\circ} \text{ Quartil} - \text{Coeficiente} * \text{Altura da Caixa} \quad (2.2)$$

$$\text{Limite Máximo} = 3.^{\circ} \text{ Quartil} + \text{Coeficiente} * \text{Altura da Caixa} \quad (2.3)$$

Por definição o coeficiente aplicado é 1,5.

Além dos métodos apresentados por Burns et al. (2005), os autores acrescentam que uma abordagem alternativa inclui o uso da experiência para identificar *outliers*.

2.2.2 Data Mining

Monte (2012) define *Data Mining* como a “exploração e análise, através de meio automáticos ou semiautomáticos, de grandes quantidades de dados, de forma a descobrir padrões e regras significativos”. Segundo o autor, o objetivo do *Data Mining* é a melhoria do *marketing*, das vendas e das operações de suporte ao cliente de uma empresa, através de uma melhor compreensão dos seus clientes.

Berry e Linoff (1997) definem que *Data Mining* é o “processo de descoberta de novas relações, padrões e tendências com significado, através da análise de grandes quantidades de dados armazenados em bases de dados e através do uso de tecnologias de reconhecimento de padrões, assim como de técnicas matemáticas e estatísticas.

As técnicas de *Data Mining* identificadas por Oliveira (2012) são:

- Associação: tem como intenção a determinação de relações entre os atributos em bases de dados;
- Classificação: pretende categorizar os dados em classes predefinidas;
- Agrupamento/Clustering: como as técnicas de Classificação, pretende categorizar os dados em classes ou *clusters*, mas, em contraste com essas, as classes são determinadas pelos dados;
- Previsão: consiste na estimação de valores futuros de um dado atributo, com base nos padrões históricos observados;
- Regressão: consiste em fazer corresponder a um item dos dados um valor previsto para uma variável, através do ajuste de curvas, modelação e teste de hipóteses sobre relações entre as variáveis;
- Descoberta de Sequências: pretende identificar relações entre os dados ao longo do tempo;
- Visualização: tem o intuito de apresentar os dados graficamente, para que padrões complexos possam ser visualizados.

Técnicas de Agrupamento

As técnicas de *Data Mining*, de Agrupamento ou *Clustering*, apresentam elevada utilidade para a obtenção de conhecimento em bases de dados e são descritas com mais pormenor nesta secção.

O Agrupamento de dados é a tarefa de segmentação de uma população de dados heterogéneos num número de subgrupos ou *clusters* que apresenta maior homogeneidade (Monte 2012), sem existir conhecimento avançado sobre a definição dos grupos (Aghabozorgi, Shirkhorshidi, e Ying Wah 2015).

Em termos operacionais, os *clusters*, segundo Aghabozorgi, Shirkhorshidi, e Ying Wah (2015) e (Jain, 2009), são formados pelo agrupamento de objetos que tenha a similaridade máxima com outros objetos dentro do grupo, e similaridade mínima com objetos de outros grupos.

Segundo Oliveira (2012), entre as técnicas de Agrupamento mais utilizadas pode-se destacar o método de Agrupamento *k-means*. As principais razões para a popularidade deste método são, segundo Jain (2009):

- Facilidade de implementação;
- Simplicidade;
- Eficiência;

- Sucesso empírico.

Oliveira (2012) acrescenta como vantagens deste método a rapidez do processo computacional, que o torna adequado para grandes conjuntos de dados.

▪ Agrupamento *k-means*

No método de Agrupamento *k-means* cada item é alocado ao *cluster* mais próximo, tendo por base a distância mínima entre o item e a média do *cluster*. Este algoritmo requer que na primeira iteração se definam os itens iniciais a serem considerados como média dos *clusters*. Depois de um novo item entrar para o *cluster*, a nova média é calculada para esse *cluster* e o processo continua. O processo termina quando a função de distância converge para um valor perto do mínimo (Oliveira 2012).

A função de distância mais utilizada é a distância Euclidiana, cuja fórmula é a seguinte (Monte 2012):

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (2.4)$$

Os principais passos do algoritmo de Agrupamento *k-means* são os seguintes (Monte 2012):

1. Selecionar uma partição inicial com *k clusters* (repetir os passos 2 e 3 até que os membros dos *clusters* estabilizem;
2. Gerar uma nova partição, através da atribuição de cada padrão ao centro do *cluster* mais próximo;
3. Atualizar os novos centros dos *clusters*.

A Figura 8 ilustra os passos do algoritmo de Agrupamento *k-means* com três *clusters*.

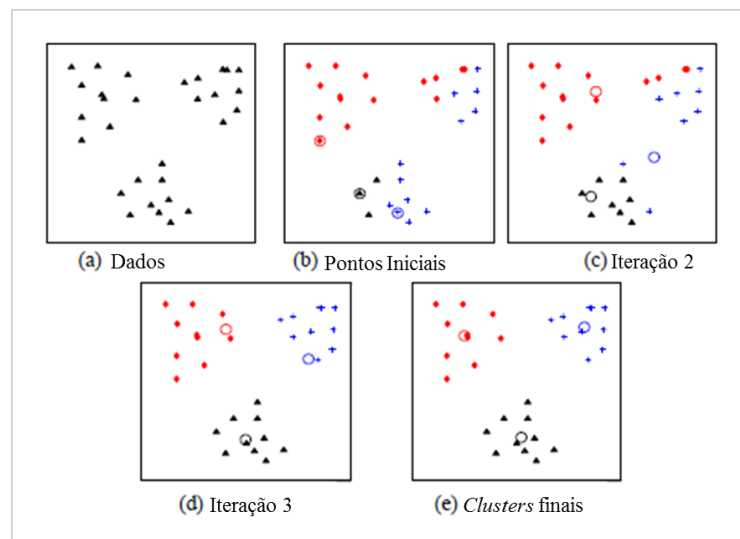


Figura 8 - Ilustração do Algoritmo de Agrupamento *k-means*

Fonte: Jain (2009)

As principais desvantagens apontadas para o algoritmo de Agrupamento *k-means* são o requisito inicial de especificar o número de grupos e a grande dependência do grupo inicial, principalmente quando os dados contêm um número elevado de *outliers* (Oliveira 2012).

2.3 Análise de Séries Temporais

O autor Garcia (2000) afirma que uma série temporal é definida como um “conjunto de observações feitas em períodos sucessivos de tempo, durante um certo intervalo”.

Segundo Easton e McColl (1997), “uma série temporal é uma sequência de observações que estão ordenadas no tempo”.

O objetivo da análise de séries temporais é identificar padrões não aleatórios na série temporal de uma variável de interesse. Pretende-se que a observação deste comportamento passado permita fazer previsões sobre o futuro, orientando a tomada de decisões (Reis 2015).

Decomposição de Séries Temporais

Segundo Theodosiou (2011), as técnicas de decomposição foram desenvolvidas inicialmente para identificar e isolar componentes das séries temporais, como a tendência, a sazonalidade e padrões cíclicos.

▪ **Decomposição Clássica**

Segundo o Método Clássico as séries temporais podem ser decompostas em movimentos sistemáticos e em movimentos não sistemáticos. As componentes de tendência, variação sazonal e variação cíclica são sistemáticas. A componente aleatória presente nas séries corresponde aos movimentos não sistemáticos (Reis 2015).

- A **tendência** (T) é definida como o comportamento de longo prazo da série;
- Os **movimentos sazonais** (S) correspondem a variações em relação à tendência que ocorrem, em geral, no período de um ano e que se repetem todos os anos, geralmente em função das estações do ano, feriados ou festas populares;
- Os **movimentos cíclicos** (C) ocorrem geralmente em séries económicas e associam-se a ciclos económicos de expansão e depressão;
- As **variações irregulares** (I) são flutuações inexplicáveis, de carácter irregular e de origem desconhecida.

Dentro do Modelo de Decomposição Clássica podem ser distinguidos dois modelos: Modelo Aditivo e Modelo Multiplicativo.

- No **Modelo Aditivo** a série (Y) assume o valor da soma dos valores das componentes:

$$Y = T + S + C + I \quad (2.5)$$

- No **Modelo Multiplicativo** a série (Y) resulta do produto das componentes

$$Y = T \times S \times C \times I \quad (2.6)$$

Segundo Almada-Lobo (2014), no modelo aditivo a variação sazonal é independente do termo T+C. O modelo multiplicativo é indicado para séries temporais cuja amplitude da variação sazonal é proporcional ao termo T+C.

3 Modelo Atual de Distribuição de Primeiros Envios

Neste capítulo é inicialmente apresentada a cadeia de abastecimento da *Parfois*, com uma breve explicação de cada uma das fases que a constituem, identificando-se aspetos com maior relevância para o projeto.

Nas duas secções seguintes procede-se à identificação dos produtos comercializados pela empresa e dos mercados onde atua e das suas características mais importantes.

Segue-se a apresentação de alguns detalhes sobre a fase da cadeia de abastecimento mais relevante para o projeto – a Distribuição, onde se enquadra a distribuição de primeiros envios.

Por fim, é explicado com detalhe o modelo atual de distribuição de primeiros envios para as lojas e são identificados os pontos com potencial de melhoria.

3.1 Cadeia de Abastecimento

A cadeia de abastecimento da *Parfois* compreende todas as atividades desde a fase de conceção do produto até à chegada do produto ao ponto de venda junto do consumidor final. As fases principais, identificadas na Figura 9, são: o *Design* e Compras, a Produção, o Transporte, o Armazenamento, a Distribuição, as Vendas e *Marketing*.

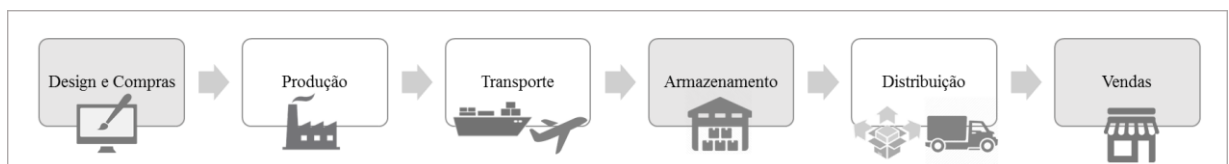


Figura 9 - Cadeia de Abastecimento da *Parfois*

▪ Design e Compras

As equipas de Compras são formadas por *designers*, compradoras, assistentes e controladoras e são divididas por categoria de produto (subdivisão apresentada na secção 3.2.).

O Departamento de Compras é responsável por elaborar o planeamento de toda a coleção, acompanhando as equipas de *Design*, procedendo à escolha dos fornecedores e à elaboração do plano de coleção (quantidade e variedade de produtos).

▪ Produção

Apesar de ter *design* próprio, a produção dos artigos *Parfois* é subcontratada. Os fornecedores da *Parfois* situam-se sobretudo no extremo oriente fruto da capacidade produtiva disponível e dos preços altamente competitivos aí praticados. A China representa cerca de 90% dos fornecedores da empresa, enquanto que produtores da Índia e da Europa, representam os restantes 10%.

▪ Transporte

Para transportar os produtos do fornecedor para os armazéns da empresa são contratados operadores logísticos. Dependendo dos desvios no tempo de produção, da urgência da chegada de novos produtos ao armazém e do custo de transporte, o meio de transporte utilizado pode ser marítimo, aéreo ou terrestre.

▪ **Armazenamento**

O armazém central da empresa localiza-se em Rio Tinto (Portugal) e é o local onde se receciona e processa a mercadoria a enviar para as lojas. Devido à insuficiente capacidade do armazém atual face ao crescimento da *Parfois*, a empresa encontra-se num processo de transição para um novo armazém em Canelas, com uma área de cerca de 33.000 m².

A empresa possui ainda um armazém em Hong Kong, que efetua envios diretos para alguns países, como é o caso da Arábia Saudita, Emirados Árabes Unidos, Filipinas, Kuwait, Omã, Bahrain, Jordânia, Líbano, Egito e Panamá.

▪ **Distribuição**

A distribuição dos produtos do armazém para as lojas é assegurada por transportadoras subcontratadas, sendo que o meio de transporte mais utilizado é o terrestre. Os tempos de trânsito variam de país para país e é constrangido não só pela distância do armazém ao destino, mas também por questões alfandegárias.

O planeamento dos envios é feito na fase pré-coleção pelas Compras e pelo Controlo de Gestão e Negócio, e durante a coleção é gerido pelo Departamento de Distribuição, em conjunto com o Departamento de Logística.

No que refere a movimentos entre o armazém e as lojas, a distribuição de produto subdivide-se em duas partes: primeiro envio de novos produtos e reposição. O processo de distribuição integra ainda movimentos de artigos entre lojas.

O processo de distribuição para as lojas é explicado com maior detalhe na secção 3.4., visto que é a fase da cadeia de abastecimento onde se insere o projeto.

▪ **Vendas**

A cadeia de abastecimento termina nas lojas onde são vendidos os produtos *Parfois* e cujo papel é fundamental para o sucesso da marca, não só em termos de faturação, mas também em termos de fidelização do cliente.

A complexidade de gestão da distribuição de artigos para as lojas, no caso da *Parfois*, como na generalidade das empresas que operam em *fast-fashion*, prende-se com dois fatores principais: grande variedade de artigos com características distintas e elevado número de lojas localizadas em diferentes mercados.

Nas duas próximas seções apresentam-se os produtos comercializados pela *Parfois*, assim como os mercados em que a empresa opera.

3.2 Produtos *Parfois*

A *Parfois* divide a sua oferta de produtos em cinco departamentos: Acessórios Têxteis, Acessórios Não-Têxteis, Bijuteria, Carteiras, Calçado e Outros Acessórios.

No nível hierárquico seguinte, encontra-se a subdivisão por categoria ilustrada na Figura 10, onde se inserem os seguintes grupos:

- Artigos de Cabelo;
- Artigos de Inverno;
- Bijuteria;
- Calçado;
- Carteiras;
- Carteiras de Festa;
- Carteiras de Noite;
- Chapéus;
- Cintos;
- Guarda-chuvas;
- Lenços;
- Óculos;
- Relógios;
- Vestuário;
- Viagem;
- Outros Acessórios.

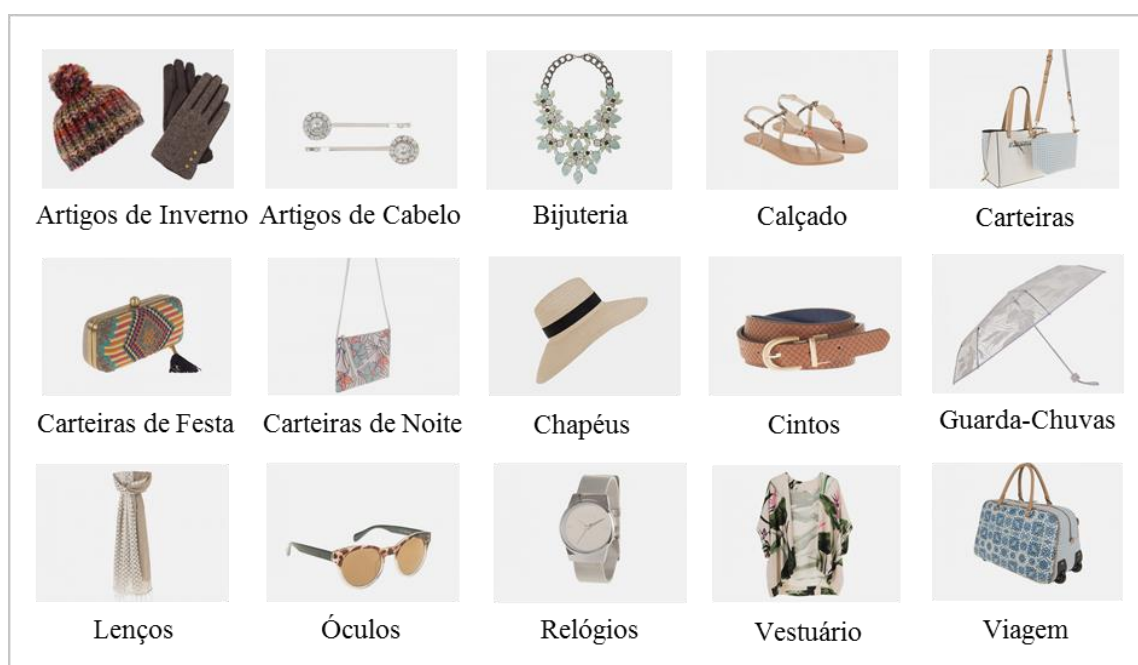


Figura 10 – Subdivisão dos artigos por categoria

Adicionalmente existe uma categoria de Outros Acessórios onde se incluem os artigos que a empresa comercializa e que não se inserem nas restantes categorias, como as capas de telemóvel e os porta-chaves.

Em termos da importância de cada categoria no que diz respeito ao peso das mesmas no total das vendas em valor das lojas *Parfois*, as categorias organizam-se pela seguinte ordem decrescente de relevância: Carteiras, Bijuteria, Porta-Moedas, Lenços, Artigos de Cabelo, Calçado, Carteiras de Noite, Relógios, Carteiras de Festa, Viagem, Óculos, Artigos de Cabelo, Chapéus, Vestuário e Guarda-Chuvas (referente ao ano 2014).

O peso relativo de cada categoria pode ser observado no gráfico da Figura 11. Destacam-se as Carteiras, com um peso de 35% nas vendas de 2014 e Bijuteria, com um peso de 24%.

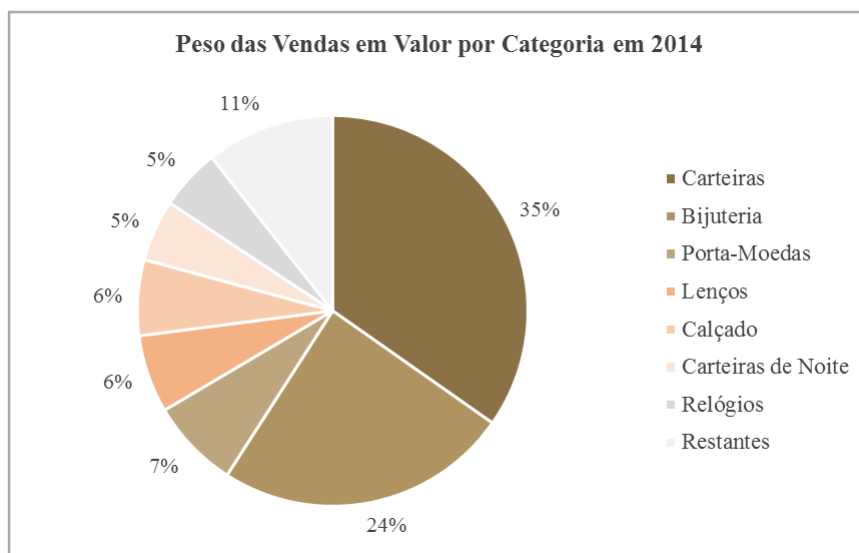


Figura 11 - Peso das Vendas em Valor por Categoria no Total *Parfois* do ano 2014

A variedade de artigos comercializada pela *Parfois* torna complexo o processo de distribuição dos artigos para as lojas, uma vez que os mesmos apresentam níveis de venda e critérios de exposição muito distintos entre si.

Além desta subdivisão por categoria, a empresa trabalha com a subdivisão por família e subfamília de artigo, dividindo os artigos pertencentes à categoria e família, respetivamente, por forma, tipo de acabamento, tipo de material, tamanho, entre outros.

No entanto, é necessário ter em conta que a subdivisão dos artigos não termina na divisão por subfamília. Existem outras características dos produtos que influenciam o desempenho em loja, das quais podemos destacar: o preço e a cor.

Outro aspeto a ter em conta, que é inerente a cada produto, é a velocidade com que o mesmo é escoado das lojas. Com velocidades extremas de escoamento, podem ser identificados produtos *best-sellers* e produtos *slow-movers*. Por um lado, a *Parfois* comercializa produtos que são *best-sellers* e cujas vendas ocorrem essencialmente nos primeiros dias após o artigo chegar à loja. Por outro lado, vende produtos cujas vendas são mais reduzidas e o escoamento do produto é mais lento, conhecidos como *slow-movers*.

Na Figura 12, pode ser observada a evolução das vendas da carteira apresentada no conjunto agregado das lojas de Portugal, nos 31 dias após o primeiro envio do artigo. Pela observação, percebe-se que o pico de vendas ocorre essencialmente até ao 10º dia, sendo que por volta do 20º dia o artigo entra no fim do ciclo de vida.

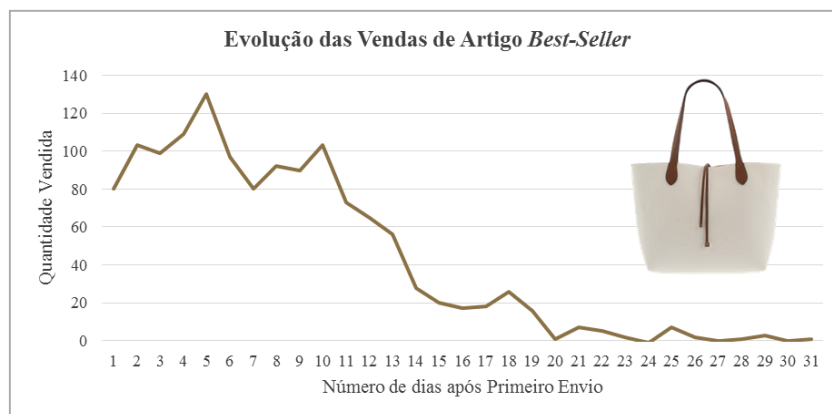


Figura 12 - Quantidade vendida agregada das lojas de Portugal nos primeiros 31 dias em loja de um artigo *best-seller* (Coleção Outono-Inverno de 2014)

Na Figura 13, por outro lado, é possível verificar a evolução de uma carteira com um perfil de *slow-mover* (vendas do agregado das lojas de Portugal, nos 31 dias após o primeiro envio do artigo). As quantidades vendidas são, comparativamente ao artigo da Figura 12, muito inferiores.

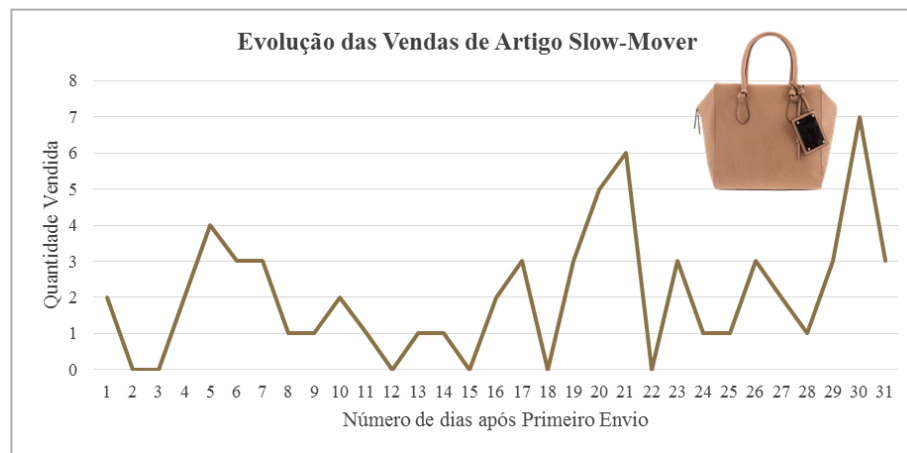


Figura 13 - Quantidade vendida agregada das lojas de Portugal nos primeiros 31 dias em loja de um artigo *slow-mover* (Coleção Outono-Inverno de 2014)

Além das características inerentes aos produtos, estes apresentam padrões diferentes de venda de acordo com a loja para a qual são enviados. Na próxima secção apresentam-se as lojas *Parfois*.

3.3 Mercados e Lojas *Parfois*

As lojas *Parfois* encontram-se difundidas pelos continentes europeu, americano, africano e asiático. Atualmente, a empresa vende os seus produtos em mais de 550 lojas, que se localizam nos países identificados no mapa da Figura 14.

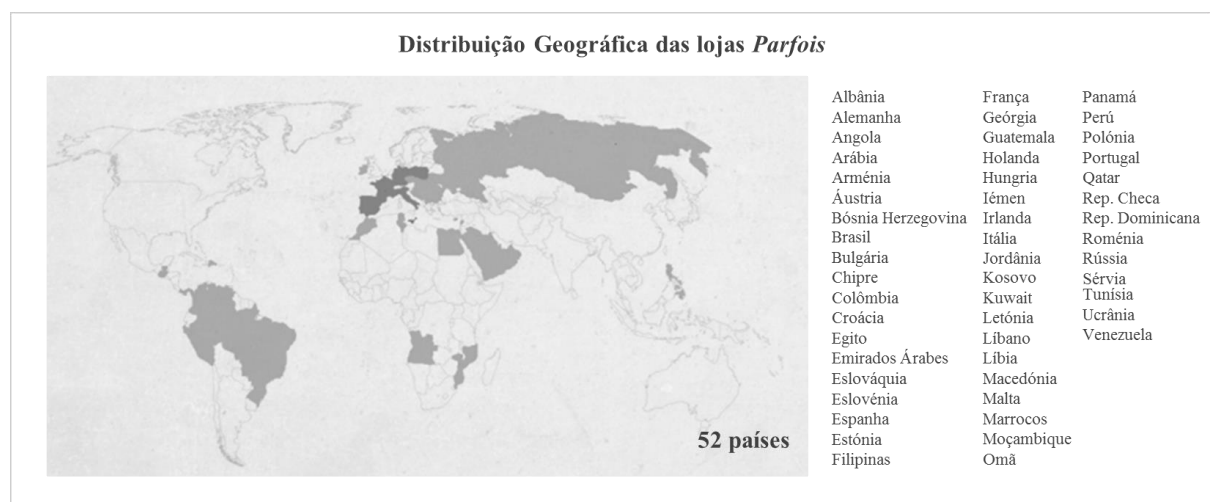


Figura 14 - Distribuição geográfica das lojas *Parfois*

Espanha e Portugal são os países com maior relevância em termos de número de lojas, com, respetivamente cerca de 160 e 120 lojas. A restante distribuição pode ser observada no gráfico da Figura 15.

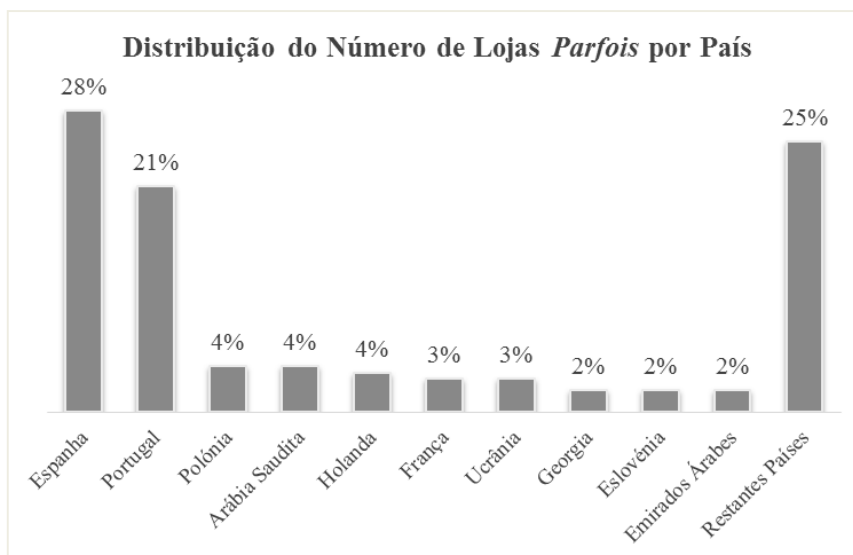


Figura 15 - Distribuição do número de lojas *Parfois* por país

Em termos de peso dos países no total da faturação das lojas *Parfois*, Portugal e Espanha são os mercados com maior importância para a empresa. No ano de 2014, estes países apresentaram pesos de 34 e 29%, respetivamente, seguidos pela Polónia (5%), Arábia Saudita (5%), França (4%), Emirados Árabes Unidos (2%), Irlanda (2%). Os pesos dos restantes países nas vendas totalizou 19%.

Com uma presença em 52 países, os desafios da gestão da cadeia de abastecimento intensificam-se, visto que existe a necessidade de adaptação a contextos culturais diferentes.

Em termos de planificação da coleção e dos envios de produto para cada loja, é necessário ter em conta o diferente potencial de venda que o mesmo produto tem nos diferentes mercados ou até mesmo a impossibilidade de um país receber um certo produto.

Por exemplo, os produtos com cruzeiros não podem ser enviados para os países muçulmanos e a cor vermelha vende relativamente melhor em países como a Polónia e os da América do Sul, visto que nestes países se acredita que o vermelho atrai a riqueza.

Por outro lado uma característica importante de cada loja é a sazonalidade inerente à mesma, que tem como consequência as flutuações intra-anuais, mensais, semanais e até mesmo diárias.

A sazonalidade que se verifica ao longo do ano é resultado dos picos de venda provocados por eventos com grande impacto como o Natal, os Reis, o Ramadão, o *Hajj* e o Verão. Estes picos variam de loja para loja e condicionam a quantidade de cada produto que deve ser enviada para cada loja nesse período.

Como se pode verificar na Figura 16, a loja “Centro Comercial Gaia *Shopping*” apresenta um pico de vendas claro no Natal (mês de Dezembro), ao contrário da loja “Albufeira” que atinge as vendas mensais máximas nos meses de Verão (Julho e Agosto), visto estar situada numa zona com grande afluência de turistas nessa altura do ano.



Figura 16 – Evolução mensal das vendas totais de 2014 das lojas "Centro Comercial Gaia Shopping" e "Albufeira"

A sazonalidade intra-mensal pode ser também verificada em algumas lojas, visto que os clientes têm mais aptidão para comprar na altura do mês em que recebem o salário, que normalmente corresponde ao fim de cada mês.

Dentro de cada semana, verifica-se uma distribuição de vendas diferente para cada dia da semana. Geralmente, o pico de vendas verifica-se ao Sábado, como se pode observar para o caso da loja "Centro Comercial Colombo", na Figura 17.

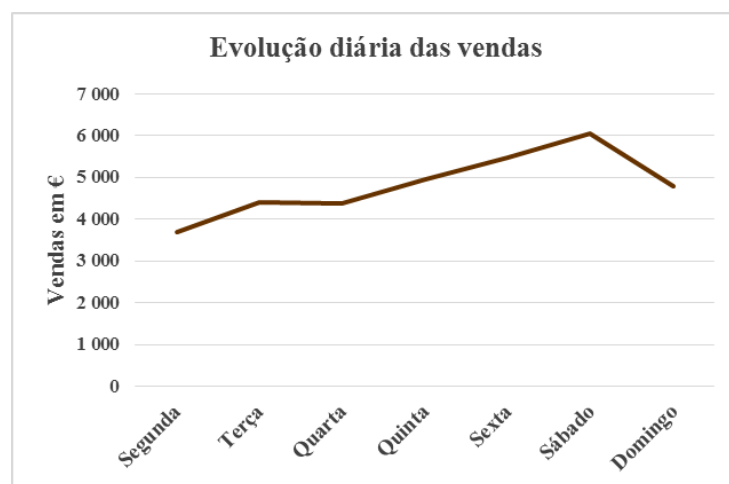


Figura 17 - Evolução diária das vendas de 15 a 21 de Setembro de 2014 da loja "Centro Comercial Colombo"

Por fim, existe a sazonalidade dentro do dia, que faz com que existam picos de vendas superiores ou inferiores em certos períodos horários do dia.

Para o modelo atual de distribuição de primeiros envios, a sazonalidade intra-anual é a que tem um maior impacto na definição das quantidades a enviar para cada loja. As quantidades são definidas para os períodos mais estáveis excluindo-se os picos de venda e, para esses picos, os primeiros envios são ajustados para fazer face a uma procura maior.

No caso do método desenvolvido para cálculo das quantidades de primeiro envio, a sazonalidade intra-semanal é considerada para cálculo do potencial de venda dos artigos, como é explicado na seção 4.2.5.

3.4 Processo de Distribuição para as Lojas

Como foi referido na secção 3.1., o processo de distribuição para as lojas é a fase da cadeia de abastecimento cuja compreensão mais pormenorizada é importante para este projeto.

O processo de distribuição de artigos para as lojas *Parfois* divide-se em três fases distintas: Primeiro Envio, Reposição, Transferências e Concentrações, e encontra-se representado na Figura 18.

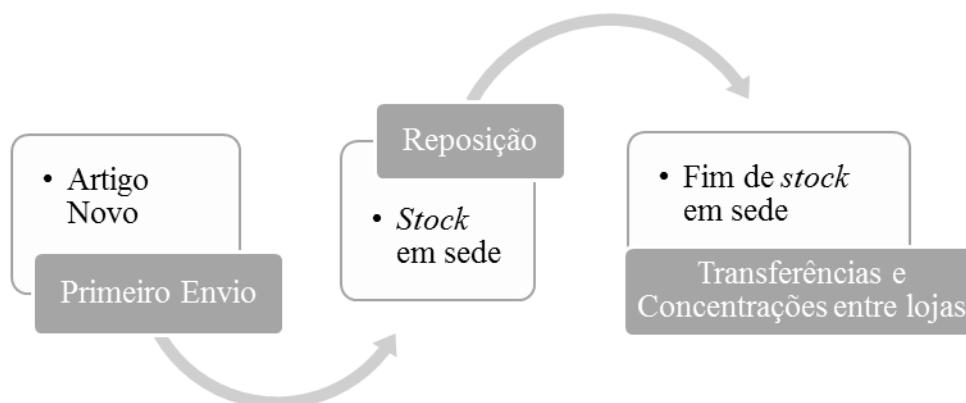


Figura 18 - Fases do Processo de Distribuição para as Lojas

O ciclo de vida de um produto numa loja inicia-se quando esse produto chega a essa loja pela primeira vez. Tendo em conta que a *Parfois* lança artigos novos em loja todas as semanas, isso significa que todas as semanas existem primeiros envios de artigos.

A quantidade do primeiro envio é definida como a quantidade necessária de produto que a loja necessita de acordo com o seu potencial de venda até à chegada da primeira reposição. Esse envio é feito com base em dados históricos e previsões de vendas e, por isso, é um envio com uma margem de erro elevada. Na seção 3.5. é explicado com mais pormenor o modelo utilizado atualmente pela *Parfois* para definir as quantidades de primeiro envio, visto ser a fase do processo de distribuição onde se insere o projeto desenvolvido.

Após o primeiro envio de um artigo para uma loja, o abastecimento desse artigo, para essa loja, passa a ser feito por reposição, enquanto existir *stock* em sede. A reposição é gerada por um algoritmo que tem em conta as vendas reais do produto e o objetivo de rotação (quantos dias o produto deve durar em loja tendo em conta as vendas passadas) do produto para essa loja.

Quando o *stock* em sede termina os artigos são transferidos entre lojas, de modo que os produtos fiquem posicionados nas lojas onde o seu potencial de venda é maior. No final do ciclo de vida do produto as transferências dão lugar a concentrações, o que implica que os artigos são completamente retirados de algumas lojas e concentrados nas que mais vendem o mesmo.

3.5 Modelo Atual de Distribuição de Primeiros Envios

Como foi referido na seção anterior, a primeira fase de abastecimento das lojas é feita por primeiro envio. O envio inicial de artigos atualmente é feito com recurso a dois métodos distintos, que são denominados no presente relatório por Método dos Rácios e Métodos das Quatro Matrizes.

O Método dos Rácios consiste na construção de uma matriz, que determina a quantidade de produto com aposta normal a enviar para cada loja, numa dada coleção. Para uma dada loja, se os artigos pertencem à mesma categoria, a quantidade a enviar é a mesma. Essa quantidade é estabelecida partindo do orçamento previsto para a coleção definido pelo Departamento das Compras. A esse valor é retirada a percentagem de reposição registada no período homólogo da estação anterior e a percentagem-objetivo de entrada em saldos definidos no início da coleção. Este cálculo permite obter a matriz de aposta normal à loja e à categoria.

Os produtos são categorizados por nível de aposta. As apostas são definidas no início da coleção pelo Departamento de Compras. Um produto pode ter uma aposta alta, média, normal ou baixa, dependendo da previsão de vendas para o mesmo artigo dentro da categoria à qual pertence. As apostas podem ser modificadas durante a coleção pelo Departamento Comercial, de modo a que a realidade *Parfois* definida pelas compras possa ser adaptada à realidade de cada país.

Assim, partindo da matriz de aposta normal, as quantidades para as restantes apostas, alta, média e baixa, são definidas através de rácios percentuais aplicados sobre a primeira, tendo em conta o tempo de trânsito para o mercado em questão. O tempo de trânsito pode ser curto (0-7 dias), médio (8-14 dias) ou longo (> 14 dias).

Com este método, para países com o mesmo tipo de tempo de trânsito, se a quantidade a enviar para artigos com aposta normal é a mesma, os valores para as restantes apostas são iguais. Por outro lado, como se pode observar no exemplo da Tabela 1, lojas com o mesmo nível de aposta normal, mas com tipos de tempo de trânsito distintos, recebem diferentes quantidades para as restantes apostas.

No caso da loja “Limassol My Mall” a quantidade a enviar de primeiro envio de cada referência da categoria Carteiras de Noite é 3, 4, 6 e 7, conforme a, aposta for, respetivamente, baixa, normal, média ou alta.

Tabela 1 - Exemplo de quantidades de primeiro envio da categoria de Carteiras de Noite pelo Método dos Rácios

País	Tempo Trânsito	Nome da loja	Aposta baixa	Aposta normal	Aposta média	Aposta alta
Chipre	Longo	Limassol My Mall	3	4	6	7
Irlanda	Médio	Dublin Henry St	2	4	6	7
França	Curto	Lyon Gare Part Dieu	2	4	5	6

Anteriormente, este método era utilizado para todas as categorias de produtos comercializadas pela *Parfois*. Atualmente, o modelo do primeiro envio encontra-se em fase de transição para um novo método – Método das Quatro Matrizes. As categorias em que este novo método é aplicado são Carteiras e Lenços. Em todas as restantes categorias é utilizado o Método dos Rácios.

O Método das Quatro Matrizes começou a ser implementado na coleção Primavera-Verão 2015 e consiste na definição de quatro matrizes por coleção - aposta alta, média, normal e baixa - por loja e categoria. As quantidades do primeiro envio são definidas de modo a garantir as vendas previstas até à chegada da primeira reposição.

Com este método cada matriz é definida de forma a garantir cerca de 98% dos casos. Isto significa que a quantidade definida na matriz garante que cerca de 98% dos artigos com aposta correspondente a essa matriz vão receber a quantidade suficiente para satisfazer as vendas até à primeira reposição.

Os dados históricos utilizados na definição das matrizes de Primavera-Verão 2015 foram as vendas de Outono-Inverno 2014 (até Novembro, de modo a excluir o período do Natal e os saldos), dos artigos com pelo menos sete dias em loja, com exclusão de artigos com aposta “super alta” (a distribuição destes artigos é feita pelo Método de Distribuição Centralizada).

Os picos de sazonalidade foram excluídos: as duas melhores semanas do Ramadão (12/07/2014 a 26/07/2014) e uma do Hajj, nas lojas da Arábia Saudita, Bahrain, Egito, Emirados Árabes, Egito, Iémen, Kuwait, Líbano, Líbia, Marrocos, Omã, Tunísia; 3 semanas do Verão (31/07/2014 a 20/08/2014), em lojas com sazonalidade mais acentuada no Verão de Portugal e Espanha.

As vendas utilizadas foram as da coleção OI 2014 e não as do período homólogo a PV 2015, PV 2014, pelo facto de se querer utilizar os dados de vendas mais atuais.

As quantidades do primeiro envio dependem do potencial de venda. Para determinar esse valor ao artigo e à loja foram utilizadas as vendas reais dos primeiros sete dias em loja de cada artigo.

Devido à existência de tempos de trânsito muito distintos de país para país, definiram-se os dias de cobertura do primeiro envio necessários para cada mercado, tendo sido imposto um limite máximo de 16 dias de cobertura:

- nas lojas próprias, entre 6 e 9 dias;
- nas lojas de consignados internacionais com reposição igual às lojas de próprias, é o tempo de trânsito mais três dias;
- nas lojas de consignados internacionais com reposição feita duas vezes por semana, é o tempo de trânsito mais seis dias;
- no caso dos franchisados internacionais, é o tempo de trânsito acrescido de 7 dias.

Como os dados históricos estão condicionados pelos envios realizados na estação anterior em análise, o artigo pode não ter tido mais vendas porque não recebeu quantidade suficiente para tal.

Por essa razão, foram contabilizados os *stock-outs*. Analisando os mesmos 7 dias do artigo em loja analisados para contabilização das vendas, contam-se o número de dias com *stock* nulo. Para não sobrevalorizar as vendas, foi imposto um limite máximo de *stock-outs*.

Com estes cálculos e pressupostos, é possível obter por loja e artigo o potencial de vendas nos dias de cobertura, utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{Potencial de venda} = \frac{\text{Vendas reais 7 dias} \times \text{dias de cobertura do país}}{7 \text{ dias} - n^{\circ} \text{ dias com stockout}} \quad (3.1)$$

Com esta fórmula, assume-se que a velocidade média de venda dos artigos nos dias sem *stock-out* é a mesma para os dias de cobertura definidos.

Para dividir os artigos por nível de aposta são considerados pesos de acordo com o plano das compras, neste caso de PV 2015 - o Departamento de Compras define por estação o peso-objetivo do número de artigos que deve pertencer a cada nível de aposta.

Assim, os artigos são ordenados por ordem decrescente da quantidade vendida nos dias de cobertura e, tendo em conta a percentagem de artigos que corresponde a cada nível de aposta, definem-se as sugestões de quantidade a enviar para cada nível de matriz. É nesta fase do método que se garante que 98% dos casos são cobertos pela matriz.

Com o Método das Quatro Matrizes pretende-se que a percentagem de reposição e a percentagem de entrada em saldos seja um *output* das matrizes e não um dado de entrada que condicione os valores obtidos.

Após a obtenção da sugestão da quantidade de primeiro envio para cada loja e cada nível de matriz, este valor é ajustado por rácios definidos previamente que pretendem garantir que os níveis de aposta alta, média e baixa não têm um desvio muito elevado quando comparados com o nível normal. Aplicam-se estes rácios relativamente à quantidade de aposta normal, uma vez que este é o nível de aposta com uma quantidade mais consistente, visto ser definida por um maior número de artigos.

O passo seguinte no processo de ajuste dos valores obtidos pela sugestão destes rácios é verificar se existe alguma condicionante relacionada com a categoria de artigos em questão, que obrigue a alterar as quantidades de primeiro envio obtidas. No caso das carteiras é necessário garantir, por motivos logísticos, que os primeiros envios são realizados em quantidades múltiplas de 3. Isto implica que quantidades inferiores a 3 tomam o valor 3 e quantidades não múltiplas de 3, tomam o valor do múltiplo mais próximo (4 passa a 3 e 5 passa a 6). No caso da categoria de lenços, por exemplo, é necessário garantir um envio mínimo de 2 unidades, relacionado com questões de *merchandising* (mínimo de unidades necessárias para expor o artigo).

De seguida, os dados resultantes deste processo de ajuste são submetidos a um teste que aplica as quantidades de envio obtidas ao que aconteceu na estação de OI 2014 e verifica os casos em que a matriz não é suficiente para cobrir as vendas reais e, por isso, o artigo entra em *stock-out*. Neste caso, as quantidades de envio são reajustadas até a matriz ser suficiente para um número de casos satisfatório.

As sugestões finais deste Método são analisadas pelas equipas de Gestão de Produto e Gestão de Mercado que sugerem, para as lojas dos seus mercados e para os casos necessários, a alteração das quantidades das matrizes, quando, por exemplo:

- O histórico utilizado é incoerente com a realidade atual da loja;
- Existem problemas financeiros no passado que não permitem avaliar o potencial de venda da loja;
- Aconteceram alterações físicas na loja com impacto nas vendas.

Na Tabela 2 apresentam-se dois exemplos de quantidades de primeiro envio finais, calculadas pelo Método das Quatro Matrizes para a categoria de Lenços. Com o novo método, para países com o mesmo tipo de tempo de trânsito e até mesmo dentro do mesmo país, como se pode verificar, para a mesma quantidade enviada para artigos com aposta normal, os valores para as restantes apostas podem ser diferentes.

Tabela 2 - Exemplo de quantidades de primeiro envio da categoria de Lenços pelo Método das Quatro Matrizes

País	Nome da loja	Aposta baixa	Aposta normal	Aposta média	Aposta alta
Portugal	Bom Sucesso	3	4	4	6
Portugal	Amoreiras Shopping Center	3	4	7	11

Para a definição das quantidades de primeiro envio, os artigos são analisados por categoria para os seguintes casos: Artigos de Cabelo, Carteiras, Carteiras de Festa, Carteiras de Noite, Chapéus, Cintos, Lenços, Óculos, Relógios e Outros Acessórios.

As restantes categorias são desagregadas da seguinte forma:

- Artigos de Inverno em Cachecóis, Gorros, Luvas;
- Bijuteria, em Anéis, Argolas, Brincos, Colares, Correntes, Pulseiras;
- Guarda-Chuvas, em Guarda-Chuvas, Guarda-Chuvas tamanho L;
- Porta-Moedas, em Organizadores, Porta-Moedas, Outros;
- Viagem, em Pastas, Outros;
- Vestuário, em Ponchos, Quimonos, Outros.

O Método de Distribuição Centralizada é um método de distribuição alternativo ao Método dos Rácios e ao Método das Quatro Matrizes que se aplica aos artigos com aposta “super alta”. Estes artigos são lançados nas lojas em todas as coleções, têm *design* e características de vendas similares a artigos de coleções anteriores e vendem quantidades mais elevadas. As quantidades distribuídas para cada loja têm em conta as vendas potenciais desses artigos comparáveis.

As regras de primeiro envio pretendem ser um mecanismo de transição entre as matrizes que são utilizadas atualmente para um modelo de distribuição dinâmica, em que as quantidades de primeiro envio para cada artigo são estipuladas tendo em conta a análise de artigos comparáveis em períodos anteriores.

4 Regras de Primeiro Envio - Modelo de Distribuição de Primeiros Envios

Como referido anteriormente, o objetivo do projeto é a definição de regras de primeiro envio. As regras pretendem incidir sobre os valores das matrizes, com o objetivo de ajustá-los de acordo com determinadas propriedades dos artigos ou das lojas.

Estas regras são geridas num *software* criado pela empresa, “Motor de Regras”. O sistema cruza diversas informações, e calcula a quantidade de primeiro envio de cada artigo para cada loja. Essas informações incluem: a categoria do artigo, a aposta de compra do artigo ou a aposta comercial (se existir), a quantidade definida pela matriz para a categoria e a aposta do artigo e para a loja em questão e as regras que afetam esse artigo e loja.

4.1 Tipos de Regras

Em termos matemáticos, as regras que podem ser criadas são as seguintes:

- Regras de bloqueio: estas regras igualam a quantidade de primeiro envio a zero. Podem ser aplicadas por razões financeiras ou por questões de exposição, que impossibilitem a loja de receber dado artigo. Por exemplo, como já foi referido na seção 3.3, os acessórios com cruces não podem ser enviados para os Emirados Árabes Unidos. Neste caso, existe uma regra que estabelece que, para esse país, os artigos que possuem cruces, são enviados à quantidade de zero unidades;
- Regras de multiplicação e de adição: permitem somar ou multiplicar um valor à quantidade de primeiro envio definida pela matriz de um artigo para uma loja.

Uma regra de bloqueio, de multiplicação ou de adição pode ser aplicada a um conjunto de lojas e a um conjunto de artigos que têm o mesmo comportamento. Por outro lado, o envio de um artigo para uma loja pode estar sujeito a várias regras.

As regras de bloqueio são geridas pela equipa de Distribuição e não estão incluídas no âmbito deste projeto.

As regras de multiplicação e de adição são as que são analisadas e podem ser aplicadas para uma das seguintes situações:

- Regras para atributos do artigo: para o conjunto de artigos com uma dada característica, a quantidade de primeiro envio da categoria correspondente pode ser incrementada ou decrementada. Por exemplo, pode ser estabelecido que para todas as lojas de Portugal, os porta-moedas pequenos vendem menos x unidades que os restantes porta-moedas;
- Regras de picos de venda: para uma loja e para dado período pode ser definido um incremento ou decréscimo da quantidade de primeiro envio, para fazer face ao aumento ou redução das vendas. Como as quantidades de primeiro envio definidas pelas matrizes não são suficientes para o pico de vendas do Natal, por exemplo, pode ser definido um incremento de x% das quantidades a enviar;
- Regras para mobiliário das lojas: para lojas com um tipo de mobiliário específico, definir um incremento nas quantidades de primeiro envio de x unidades. As lojas *Parfois* não possuem exatamente o mesmo mobiliário, pelo que se pode definir que a presença ou ausência de um móvel em dada loja, implica um aumento ou redução de x unidades ou x% das quantidades a enviar.

4.2 Priorização da Criação de Regras

O primeiro passo estabelecido na planificação do projeto (ver Anexo A.2) na fase de execução foi o estudo das hipóteses de regras. Nesta fase, procedeu-se ao levantamento de hipóteses de regras juntamente com a equipa de Distribuição e Gestão do Produto que, através da experiência e conhecimento comercial, conhecem artigos com certos atributos cujos comportamentos são distintos dos restantes da categoria em que se inserem. A ata da reunião onde foram definidas as prioridades de criação de regras e onde se encontram listadas as regras identificadas podem ser consultadas no Anexo B.

Após a identificação dessas hipóteses foi necessário dar prioridade às hipóteses de regras a serem estudadas. Definiu-se que a primeira regra a ser analisada é a que reflete o comportamento das carteiras de cor preta, quando comparadas com as restantes carteiras.

A escolha desta regra prende-se com as seguintes razões:

- As carteiras apresentam o maior peso na faturação da *Parfois*;
- As quantidades de primeiro envio de carteiras são calculadas pelo novo método - Método das Quatro Matrizes;
- A categoria de carteiras encontra-se inserida no sistema informático que permite gerir as regras. Como este sistema ainda se encontra numa fase inicial de implementação, nem todas as categorias são geridas pelo mesmo;
- A equipa comercial acredita que mercados como a Polónia e França vendem constantemente mais carteiras de cor preta do que as restantes.

Por estas razões, a criação da “Regra de Carteiras Pretas” tem potencial de ter um grande impacto, não só pelo peso que as carteiras têm na faturação da empresa, mas também porque pode permitir reduzir as quantidades de carteiras de cor não preta enviadas para as lojas, evitando a existência de excesso de *stocks* dessas carteiras nas lojas.

4.3 Método Desenvolvido

Com este método pretende-se obter a quantidade de primeiro envio das carteiras pretas, por loja e por nível de aposta, e comparar esse valor com a quantidade de primeiro envio das restantes carteiras, com cor diferente de preto.

Como a quantidade de primeiro envio é definida como a quantidade de produto que a loja necessita até à chegada da primeira reposição, esta quantidade é obtida através do cálculo do potencial de venda dos primeiros dias dos artigos em loja, para o período histórico observado. Nas seções seguintes, apresentam-se os passos seguidos para chegar a esses valores.

4.3.1 Dados Iniciais Recolhidos

Devido a problemas de integração de *stocks* nos sistemas informáticos, a empresa não possui informação fiável sobre a data em que os artigos chegam às lojas. Por essa razão, essa data é calculada a partir da data em que o artigo sai do armazém central.

Desta forma, o ponto de partida é a recolha da quantidade de primeiro envio e respetiva data para cada loja *Parfois* de cada carteira da coleção OI 2014, para envios ocorridos durante o período de 1 de Maio a 14 de Dezembro desse ano. A data de primeiro envio corresponde à data em que o artigo saiu do armazém central.

À data de saída do artigo do armazém central soma-se o tempo de trânsito - tempo que os artigos demoram a chegar às lojas – da estação em análise. Este tempo varia de país para país, e, em alguns casos, é definido à loja.

Para lojas *franchisadas*, em que, geralmente, existe mais instabilidade neste valor, utilizaram-se os tempos definidos pelo departamento de Controlo de *Stocks*, que vão sendo atualizados por um mecanismo de validação, que confronta o tempo de trânsito definido pela Logística e a data de 1.^a venda do artigo. Para os mercados mais estáveis, utiliza-se o tempo definido pela Logística. Os tempos de trânsito por mercado e loja podem ser consultados no Anexo E.

Para evitar a utilização de tempos de trânsito superiores ao real, confronta-se a data obtida com a data da 1.^a venda do artigo e, caso exista uma venda antes da chegada prevista, que significa que o artigo chegou à loja antes do previsto, considera-se a data da 1.^a venda como a data da chegada do artigo à loja.

Após conhecida essa data, recolhem-se as vendas diárias dos setes dias seguintes, por artigo e por loja. As vendas a considerar são as que ocorreram no período de 1 de Junho a 14 de Dezembro de 2014.

Utilizam-se os primeiros sete dias porque é comercialmente aceite que este é o período inicial do ciclo de vida do produto, onde o mesmo tem as suas melhores vendas e a partir do qual se verifica uma quebra das mesmas. Para analisar a veracidade deste pressuposto, realizaram-se análises à evolução das vendas nos primeiros dias dos artigos em loja (Anexo F). Analisaram-se as vendas agregadas de OI 2014, para os mesmos grupos de lojas considerados para o cálculo da sazonalidade da seção 4.3.3. Contudo, estas foram inconclusivas pelo que se considerou o período de sete dias.

Lojas Analisadas

As lojas consideradas são as que se encontram abertas desde 1 de Maio de 2014, o que implica que se excluam lojas cuja abertura foi depois da data indicada ou lojas que estiveram fechadas por um período prolongado por motivos de remodelação ou realocação, por exemplo. Este universo inclui 426 lojas.

Artigos Analisados

A recolha dos dados em bruto resultou num universo de 460 artigos. Desse universo examinou-se a possibilidade de existirem artigos a introduzir distorção na análise, que devessem ser excluídos.

Os artigos que foram excluídos são os que se incluem nos seguintes grupos:

- Artigos enviados como teste: a *Parfois* envia em todas as coleções artigos em quantidades mais reduzidas para lojas específicas, com o intuito de testar o seu comportamento de venda;
- Artigos enviados pelo método de Distribuição Centralizada: como foi referido na seção 3.5, estes artigos vendem quantidades elevadas e a quantidade de primeiro envio é calculada por um método diferente dos restantes artigos;
- Artigos outliers: artigos que, por venderem quantidades relativamente elevadas, apresentaram comportamentos de venda distintos da maioria dos artigos.

Quanto aos artigos enviados como teste e aos que foram enviados pelo método de Distribuição Centralizada, a *Parfois* guarda o histórico destes dados. Na coleção de OI 2014, 23 lojas receberam artigos de teste e 330 artigos foram testados. Na mesma coleção, 65 artigos foram enviados para as lojas pelo método de Distribuição Centralizada.

No que diz respeito à identificação de *outliers*, aplicou-se o método apresentado na seção 2.2.1, devido à simplicidade e rapidez de aplicação e à facilidade de identificar graficamente os artigos *outliers*.

▪ Identificação de *outliers*

Para identificar os artigos *outliers* da coleção OI 2014, foram recolhidas as unidades totais vendidas de cada artigo da coleção em questão, para o mesmo período considerado na recolha dos dados iniciais (1 de Maio a 14 de Dezembro).

Os dados recolhidos apresentam a distribuição que se apresenta no gráfico da Figura 19.

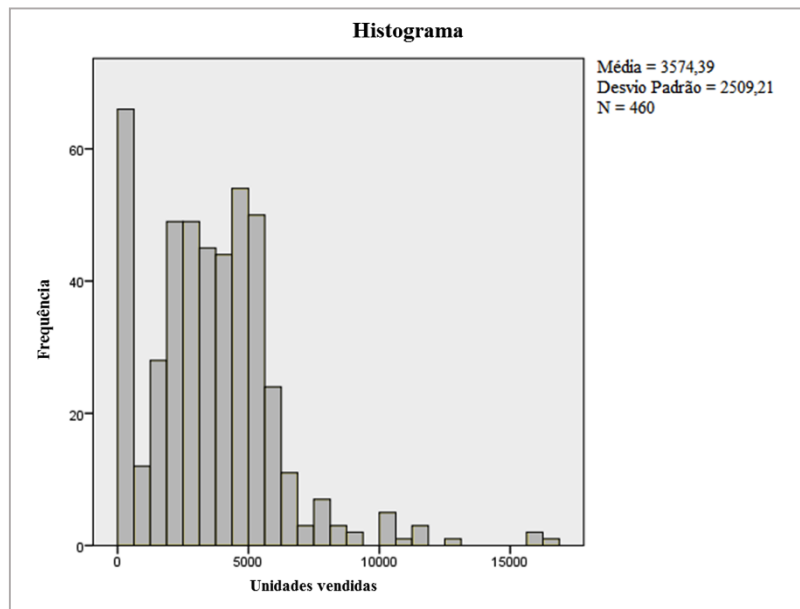


Figura 19 - Histograma das unidades vendidas por artigo para OI 2014

As estatísticas relevantes para a identificação dos artigos *outliers* são as que constam na Tabela 3.

Tabela 3- Estatísticas descritivas para identificação de *outliers*

Estatísticas	
Mediana	3417
Mínimo	0
Máximo	16361
1.º Quartil	1952
3.º Quartil	4965
Altura da caixa	3013

Pela estimativa de *Whisker*, o limite mínimo é o máximo entre o mínimo dos valores observados e o valor do 1.º quartil – 1,5 x altura da caixa, que resulta no valor 0. Por outro lado, o limite máximo é o mínimo entre o máximo dos valores observados e o valor do 3.º quartil + 1,5 x altura da caixa, que resulta no valor 9484 unidades.

Os *outliers* são os artigos com unidades vendidas, na coleção em questão, superiores ao limite máximo calculado pela estimativa de *Whisker*, tendo sido identificados 13 artigos como *outliers* e que são, por isso, eliminados da análise (ver Figura 20).

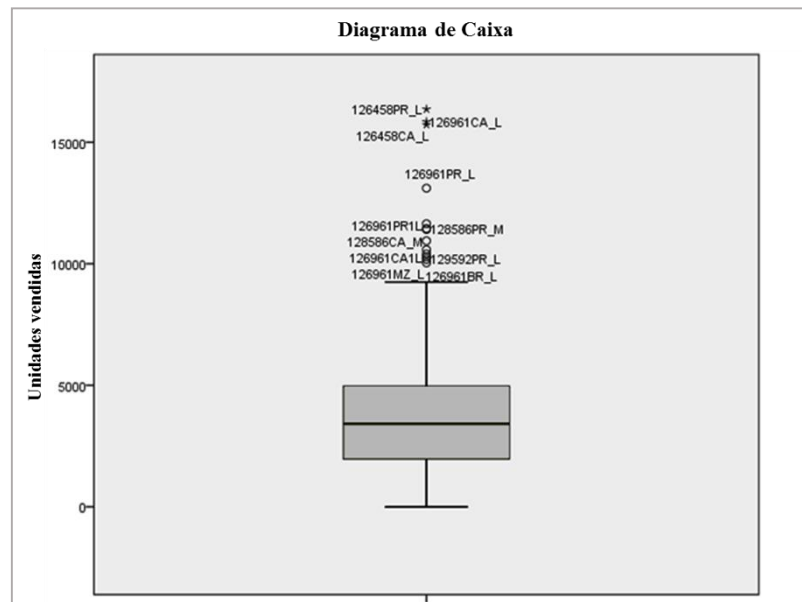


Figura 20 - Diagrama de Caixa com Estimativa de *Whisker* das quantidades vendidas de carteiras de OI 2014

4.3.2 Cálculo do Potencial de Venda

Os dados iniciais recolhidos são as vendas reais dos sete primeiros dias dos artigos em cada loja. Contudo, estas vendas são dependentes da quantidade enviada no passado. Se a quantidade enviada é insuficiente, ocorrem *stock-outs*, que limitam a venda real e subestimam o seu valor.

Para contornar o efeito dos *stock-outs*, é aqui apresentado um método de cálculo do potencial de venda, diferente do utilizado atualmente no Método das Quatro Matrizes.

Para artigos que não tiveram *stock-outs* em dada loja, ou seja, o seu *stock* não foi igual a zero em nenhum dos sete dias analisados, a venda potencial é igual à venda real.

No caso dos artigos que tiveram *stock-outs* nos primeiros sete dias em dada loja utiliza-se o seguinte método para cálculo do seu potencial de venda:

1. Identificar os artigos que nunca tiveram *stock-outs* em dada loja no total dos sete dias em análise;
2. Para cada um desses pares loja-artigo, levantar as seguintes características:
 - Abertura da loja ao domingo (Sim ou Não);
 - Dia da semana em que o artigo chegou à loja (segunda, terça, quarta, quinta, sexta, sábado, domingo);
3. Criar 14 gráficos de evolução das vendas diárias, para cada uma das combinações possíveis das características identificadas no ponto anterior, nomeadamente loja aberta ao domingo e chegada do artigo a uma segunda (“Sim-Segunda”), loja aberta ao domingo e chegada à terça (“Sim-Terça”), loja fechada ao domingo e chegada do artigo a uma segunda (“Não-Segunda”), e todas as restantes combinações. O gráfico de evolução das vendas diárias para cada uma das combinações é obtido com o seguinte processo, que se exemplifica para o caso “Sim-Segunda”:
 - Para cada um dos dias da semana, recolher a soma das vendas dos pares loja-artigo incluídos neste grupo (artigos sem *stock-outs* nos setes dias, cuja chegada à loja é a uma segunda e a loja está aberta ao domingo) nesse dia da semana;
 - Obter a soma das vendas totais dos sete primeiros dias desses artigos;

- Calcular o peso das vendas de cada dia da semana nas vendas totais;
- Obter o gráfico de evolução das vendas diárias para o grupo “Sim-Segunda”.

Os valores obtidos para este exemplo são os seguintes:

Tabela 4 - Peso das vendas do dia no total dos sete dias do grupo “Sim-Segunda”

Peso das Vendas do Dia no Total dos 7 Dias						
1	2	3	4	5	6	7
Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
18%	9%	12%	12%	15%	18%	15%

A numeração de 1 a 7 na Tabela 4 traduz o número de dias passados desde a chegada do artigo à loja, em que 1 representa o dia em que o artigo chega à loja.

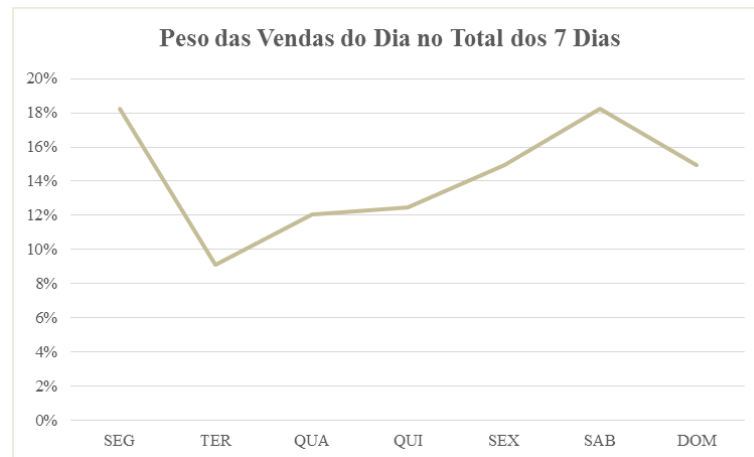


Figura 21 - Gráfico do peso das vendas do dia no total dos sete dias do grupo "Sim-Segunda"

Os restantes pesos das vendas diárias podem ser consultados no Anexo G.

A definição destes gráficos para cada um dos grupos pretende traduzir a sazonalidade semanal que afeta as vendas, como sugerido por Gallien et al. (2015).

4. Identificar os artigos com pelo menos um dia de *stock-out* numa dada loja;
5. Para cada dia sem *stock-out* do artigo, identificar o número de dias passados desde a chegada do artigo à loja;
6. Para cada um desses dias obter o peso das vendas correspondente;
7. Somar as vendas reais do par artigo-loja nos dias sem *stock-out* e somar os pesos das vendas obtidos no ponto anterior para o mesmo número de dias;
8. Obter o potencial de venda para os sete dias pela divisão da soma das vendas reais pela soma dos pesos das vendas.

Apresenta-se na Tabela 5 o exemplo do cálculo do potencial de venda dos sete dias para um artigo com 4 dias de *stock-outs*, chegado a uma segunda, a uma loja que está aberta aos domingos.

Tabela 5 - Exemplo de cálculo do potencial de venda

Número de Dias do Artigo em Loja	1	2	3	4	5	6	7
Vendas (unidades)	0	2	1	0	0	0	0
Stock-Out	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Peso das Vendas Diárias	18%	9%	12%	X	X	X	X

O potencial de venda do artigo para os sete dias é o seguinte:

- Soma das vendas dos dias sem *stock-out*: $0+2+1 = 3$ unidades;
- Soma dos pesos das vendas diárias dos artigos sem *stock-out*: $18+9+12 = 39\%$;
- **Potencial de venda dos sete dias:** $3/39\% = 8$ unidades.

Este valor está afetado pela sazonalidade, pelo que esse efeito deve ser retirado. De seguida, apresenta-se o método de cálculo dos índices de sazonalidade e, por fim, a obtenção do potencial de venda dos sete dias sem sazonalidade.

4.3.3 Cálculo de Índices de Sazonalidade

Como referido na seção 3.5., para o cálculo das quantidades de primeiro envio pelo Método das Quatro Matrizes foram excluídos os picos de sazonalidade: as duas melhores semanas do Ramadão e uma do Hajj, no Médio Oriente; 3 semanas do Verão, em lojas com sazonalidade mais acentuada no Verão.

Com o novo método aqui apresentado incluem-se todas as datas que fazem parte do período analisado. Contudo, para excluir os efeitos da sazonalidade, utilizam-se índices de sazonalidade que pretendem tornar os valores de vendas independentes desse efeito.

O primeiro passo para o cálculo dos índices de sazonalidade é obter grupos de lojas com comportamentos de sazonalidade semelhantes. Para tal, utilizou-se a técnica de Agrupamento *k-means*, descrita na seção 2.2.2., com recurso ao *software* SPSS.

Com um universo de 426 lojas, o primeiro passo é dividir as lojas em grandes grupos de acordo com pressupostos comerciais. Esta divisão pretende diminuir a margem de erro incorrida pela utilização da técnica *k-means*.

O critério utilizado para a criação de grupos foi a localização geográfica das lojas, como mostra a Tabela 6. As lojas incluídas em cada grupo possuem comportamentos sazonais similares, relacionados com épocas festivas ou aspetos culturais.

Tabela 6 - Grupos de lojas inicial para definição de *clusters*

Grupos Iniciais	Localização	Número de Lojas
Grupo 1	Portugal e Espanha	203
Grupo 2	Restantes Europa	139
Grupo 3	Médio Oriente	45
Grupo 4	África	15
Grupo 5	América Central e Sul	15
Grupo 6	Ásia	9

Contudo, dentro destes grupos continuam a existir comportamentos sazonais distintos que pretendem ser destacados recorrendo à técnica de agrupamento

Para cada grupo inicial identificado recolhem-se as quantidades vendidas de todos os artigos por semana de cada loja (desde a semana de 30 de Dezembro de 2013 a 5 de Janeiro de 2014 até à semana de 22 de Dezembro a 28 de Dezembro de 2014). Neste ponto, utilizam-se as vendas de todos os artigos e não apenas de carteiras, pois pretende-se obter a sazonalidade característica da loja e não a sazonalidade do artigo.

Ao utilizar as quantidades vendidas semanais de cada loja inclui-se o impacto da dimensão de venda de cada loja. Para eliminar este efeito, utilizam-se os pesos das vendas de cada semana no total das vendas das semanas consideradas. Na Tabela 7 é possível observar um exemplo deste cálculo para uma loja do Grupo 1: “ARE01-MADRID Aeropuerto T3”.

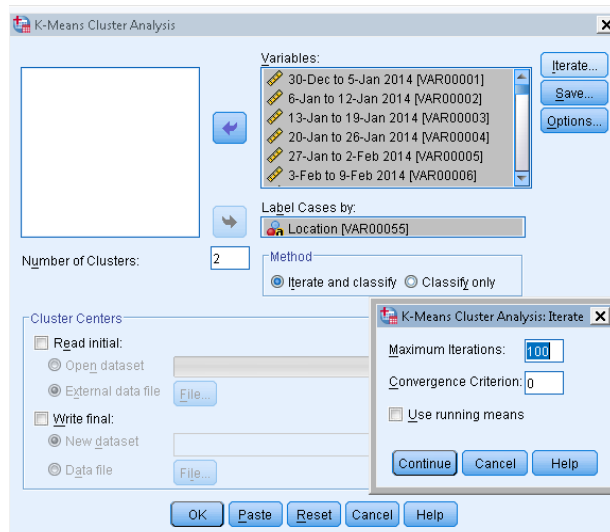
Tabela 7 - Exemplo de cálculo dos dados para a técnica de *clustering*

Semana	1	2	3	4	5 (...)	48	49	50	51	52	Total
Vendas (unidades)	554	1 028	1 083	853	1 217 (...)	751	750	780	788	778	41 973
Peso da Semana	1%	2%	3%	2%	3% (...)	2%	2%	2%	2%	2%	100%

Para cada grupo inicial definido, foram introduzidos os dados de todas as lojas do grupo no *software* SPSS e com a ferramenta de Classificação através do algoritmo *k-means* definiram-se os grupos finais.

Como se pode observar na Figura 22, os pesos das vendas de cada semana são as variáveis a analisar e pelas quais as lojas serão agrupadas.

O número de iterações do algoritmo é condicionado pelos valores introduzidos no máximo de iterações e no critério de convergência. O número de iterações utilizado é 100, pelo que o algoritmo pára quando atinge este valor, mesmo que o critério de convergência não seja satisfeito. O critério de convergência é 0, o que significa que as iterações terminam quando uma iteração completa não tem nenhum dos centros dos *clusters* a uma distância superior a 0% da menor distância entre algum dos *clusters* iniciais.

Figura 22 - Dados inseridos no *software* SPSS

Como referido na seção 2.2.2, este algoritmo tem como requisito a definição do número de *clusters* a serem formados pelo algoritmo. O critério para definição do número de *clusters* é garantir que não existem grupos com menos de 3 lojas, visto que vendas de grupos com 1 ou 2 lojas podem estar afetadas por acontecimentos esporádicos e, por isso, não traduzem a verdadeira sazonalidade da loja. Para os grupos iniciais em que não é possível definir grupos com 3 ou mais lojas, as subdivisões iniciais da Tabela 4 são mantidas.

Os Grupos Iniciais que, seguindo estas considerações, se subdividem são o Grupo 1 (Portugal e Espanha) e o Grupo 3 (Médio Oriente). Nos restantes grupos não é possível dado que todos os *clusters* têm 3 ou mais lojas. Os resultados da aplicação do algoritmo nestes dois grupos podem ser consultados no Anexo H.

Os grupos finais para cálculo da sazonalidade são os enumerados na Tabela 8.

Tabela 8 - Grupos finais da técnica de Agrupamento *k-means*

Grupos Finais	Localização	Número de Lojas
Grupo 1	Portugal e Espanha	155
Grupo 2	Portugal e Espanha - lojas de Verão	48
Grupo 3	Europa	139
Grupo 4	Emirados Árabes, Bahrain, Jordânia, Kuwait, Líbano, Omã, Qatar	22
Grupo 5	Arábia Saudita	23
Grupo 6	África	15
Grupo 7	América Central e Sul	15
Grupo 8	Ásia	9

O próximo passo é calcular os índices de sazonalidade semanais (de Segunda a Domingo), para cada um destes grupos. Estes índices são calculados com recurso ao método de Decomposição Clássica referido na seção 2.3. O que se pretende com este método é identificar a componente sazonal das vendas de cada semana.

Os dados recolhidos para a aplicação deste método são as vendas médias por artigo em quantidade para o aglomerado das lojas de cada grupo, de todas os artigos da coleção OI 2014, nas 52 semanas compreendidas entre 2 de Junho e 14 de Dezembro de 2014. Estes dados são recolhidos para cada grupo de lojas identificado na Tabela 9.

Para cada grupo de lojas, o conjunto de valores das vendas de cada semana é a série temporal a que se aplica o método de decomposição clássica, nomeadamente o modelo multiplicativo. Na Tabela 9 são apresentados os cálculos para obter o índice de sazonalidade para o caso do Grupo 2 (Portugal e Espanha – lojas de Verão).

Tabela 9 - Cálculo dos índices de sazonalidade pelo método de decomposição clássica, modelo multiplicativo

Semana	Período (t)	Série (yt)	Tendência (Tt)	Índice Sazonal (St)	Índice Sazonal Ajustado (St')
2-Jun to 8-Jun 2014	1	18,8	17,3	1,09	1,09
9-Jun to 15-Jun 2014	2	15,3	16,9	0,90	0,91
16-Jun to 22-Jun 2014	3	15,9	16,5	0,96	0,96
23-Jun to 29-Jun 2014	4	13,7	16,2	0,85	0,85
30-Jun to 6-Jul 2014	5	12,3	15,8	0,78	0,78
7-Jul to 13-Jul 2014	6	11,8	15,4	0,76	0,76
14-Jul to 20-Jul 2014	7	13,4	15,0	0,89	0,89
21-Jul to 27-Jul 2014	8	14,1	14,7	0,96	0,96
28-Jul to 3-Aug 2014	9	16,1	14,3	1,13	1,13
4-Aug to 10-Aug 2014	10	17,0	13,9	1,22	1,22
11-Aug to 17-Aug 2014	11	18,3	13,6	1,35	1,35
18-Aug to 24-Aug 2014	12	18,7	13,2	1,41	1,42
25-Aug to 31-Aug 2014	13	15,8	12,8	1,23	1,24
1-Sep to 7-Sep 2014	14	14,8	12,4	1,19	1,19
8-Sep to 14-Sep 2014	15	13,3	12,1	1,10	1,10
15-Sep to 21-Sep 2014	16	11,6	11,7	1,00	1,00
22-Sep to 28-Sep 2014	17	11,0	11,3	0,97	0,98
29-Sep to 5-Oct 2014	18	10,4	11,0	0,95	0,95
6-Oct to 12-Oct 2014	19	10,0	10,6	0,95	0,95
13-Oct to 19-Oct 2014	20	8,9	10,2	0,88	0,88

20-Oct to 26-Oct 2014	21	7,8	9,8	0,79	0,80
27-Oct to 2-Nov 2014	22	7,7	9,5	0,81	0,81
3-Nov to 9-Nov 2014	23	7,5	9,1	0,83	0,83
10-Nov to 16-Nov 2014	24	7,3	8,7	0,83	0,83
17-Nov to 23-Nov 2014	25	6,7	8,4	0,80	0,81
24-Nov to 30-Nov 2014	26	7,9	8,0	0,99	0,99
1-Dec to 7-Dec 2014	27	7,9	7,6	1,04	1,04
8-Dec to 14-Dec 2014	28	9,3	7,2	1,28	1,28

A tendência (T_t) é calculada através de uma aproximação linear dos dados do tipo $y = m \cdot t + b$, em que t corresponde ao período identificado na Tabela 9. O índice sazonal (St) é obtido retirando da série a tendência, ou seja, $St = y_t / T_t$. A soma dos índices sazonais tem de resultar no número de períodos em análise (28), pelo que o índice ajustado (St') reflete esse ajuste.

Para cada período, podemos interpretar que valores superiores a 1 refletem períodos com picos de vendas positivas e valores inferiores a 1 refletem picos de vendas negativos. A evolução dos índices de sazonalidade nas semanas identificadas para este grupo de lojas pode ser observada na Figura 23.

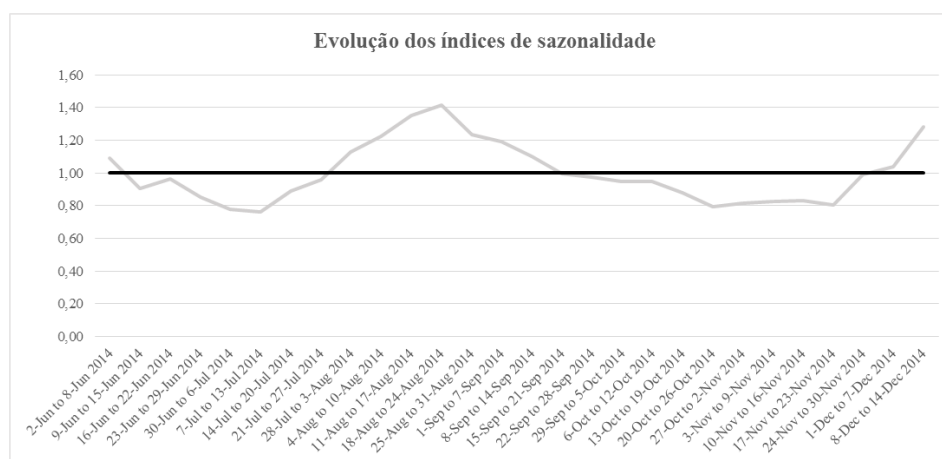


Figura 23 - Evolução dos índices de sazonalidade semanal para o Grupo 2

Pode-se confirmar que, tratando-se do grupo de lojas que contém as lojas com picos de venda mais acentuados no Verão, os índices de sazonalidade são mais elevados nas semanas do mês de Agosto.

Os valores obtidos para os restantes sete grupo de lojas podem ser consultados no Anexo I.

4.3.4 Cálculo do Potencial de Venda Sem Sazonalidade

Para cada par loja-artigo, é necessário retirar o efeito da sazonalidade do potencial de venda dos primeiros sete dias do artigo na loja.

Parte-se do potencial de venda de cada um dos sete dias – para artigos sem *stock-outs* as vendas diárias são as reais, e para artigos com *stock-outs* o potencial de venda dos 7 dias tem de ser redistribuído por cada um dos dias. Os índices de sazonalidade são aplicados ao dia, visto que os primeiros sete dias do artigo em loja podem não corresponder a uma semana de segunda a domingo e, por isso, podem ter sazonalidades diferentes.

Ao valor das vendas diárias do artigo na loja aplica-se o índice de sazonalidade obtido pelo cálculo anteriormente explicado, que depende do grupo de sazonalidade em que a loja se insere e da semana correspondente ao dia em análise.

Para obter o potencial de venda sem sazonalidade de cada dia divide-se o potencial de venda desse dia pelo índice de sazonalidade (Equação 4.1), sendo utilizada a operação de divisão, visto que o modelo de decomposição clássica aplicado é o multiplicativo.

$$\text{Potencial de venda sem sazonalidade}_{\text{dia } x, \text{semana } y} = \frac{\text{Potencial de venda}_{\text{dia } x}}{\text{Índice de sazonalidade}_{\text{semana } y}} \quad (4.1)$$

Apenas foram aplicados índices superiores a 1, uma vez que representam os picos de vendas superiores ao normal e são esses picos que se pretende retirar da análise.

Depois de aplicado o índice de sazonalidade, e obtidas as vendas diárias sem sazonalidade, somam-se esses valores para se obter o potencial de venda sem sazonalidade do total dos 7 dias.

Na Tabela 10 é apresentado o cálculo do potencial de venda sem sazonalidade para uma loja do Grupo 4, do país Omã, que está aberta ao Domingo, para um artigo chegado a uma segunda-feira (21/07/2014) à loja e com 3 dias de *stock-out*.

Tabela 10 - Exemplo de cálculo do potencial de venda sem sazonalidade

Número de dias do artigo em loja	1	2	3	4	5	6	7
Vendas (unidades)	9	2	0	1	0	0	0
<i>Stock-Out</i>	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Peso das vendas diárias	18%	9%	12%	12%	15%	18%	15%
Potencial de venda dos 7 dias	23 unidades						
Potencial de venda por dia	9	2	0	1	3	4	3
Índices de sazonalidade	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Potencial de venda sem sazonalidade por dia	4	1	0	0	2	2	2
Potencial de venda sem sazonalidade dos 7 dias	11 unidades						

O período considerado no exemplo coincide com o Ramadão, que afeta a sazonalidade da loja em questão, pelo que é expectável que o índice de sazonalidade seja elevado, como se verifica na Tabela 10.

4.3.5 Cálculo do Potencial de Venda Sem Sazonalidade para os Dias de Cobertura

À semelhança do Método das Quatro Matrizes, e pelas mesmas razões apontadas na seção 3.5, o potencial de venda é calculado para os dias de cobertura, pela seguinte fórmula:

$$\begin{aligned} &\text{Potencial de venda sem sazonalidade nos dias de cobertura} \\ &= \frac{\text{Potencial de venda sem sazonalidade de 7 dias}}{7} * \text{Dias de cobertura} \quad (4.2) \end{aligned}$$

Os dias de cobertura definidos por país e, em algumas exceções, por zona, podem ser consultados no Anexo J.

4.3.6 Definição da Quantidade de Primeiro Envio

Nesta fase, definem-se quantidades de primeiro envio por loja e, para cada nível de aposta, diferenciadamente para as carteiras de cor preta e para as restantes carteiras.

Para a definição da quantidade de primeiro envio por loja e para cada nível de aposta depois de se obter o potencial de venda sem sazonalidade nos dias de cobertura, o método é semelhante ao utilizado no Método das Quatro Matrizes.

Os artigos são ordenados por ordem decrescente do potencial de venda sem sazonalidade nos dias de cobertura e, tendo em conta a percentagem de artigos que corresponde a cada nível de aposta, definem-se as sugestões de quantidade a enviar para cada nível de matriz. Nesta fase, da mesma forma que no Método das Quatro Matrizes, garantem-se 98% dos casos.

Contudo, para dividir os artigos por nível de aposta, não são considerados os pesos de acordo com o plano das compras, como no método atualmente utilizado. Estes pesos são calculados a partir método apresentado de seguida.

▪ Obtenção do peso das apostas

Com o mesmo universo de artigos e lojas utilizados anteriormente, obteve-se a soma do potencial de venda sem sazonalidade dos 7 dias de cada artigo (soma do potencial desse artigo de todas as lojas analisadas).

A distribuição obtida apresenta-se no gráfico da Figura 24, em que cada patamar de aposta é constituído pelos artigos abrangidos pelos círculos desenhados.

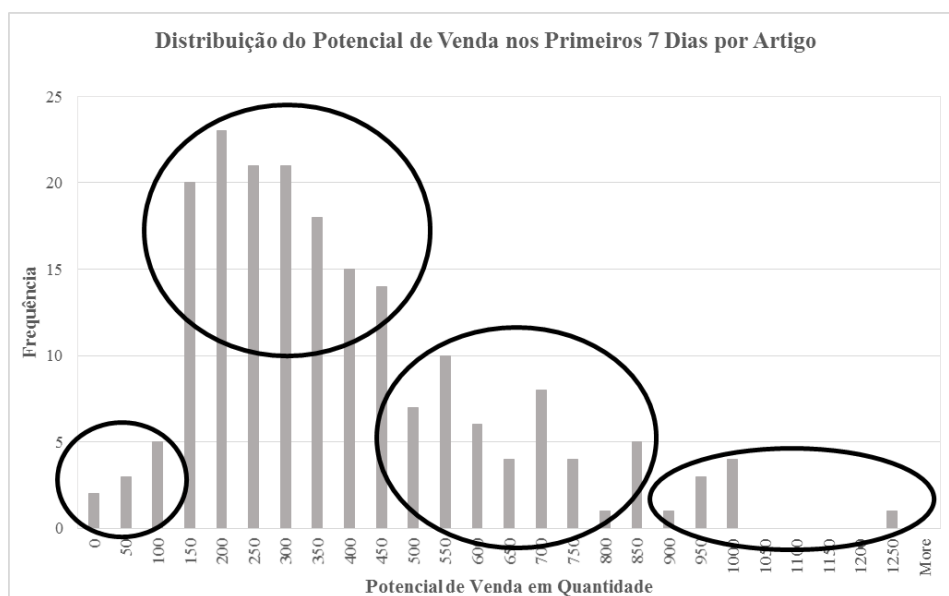


Figura 24 - Distribuição do potencial de venda nos primeiros sete dias por artigo

Os pesos de cada aposta são os apresentados no gráfico da Figura 25. Assume-se que estes pesos são os mesmos para as carteiras pretas e para as restantes carteiras.

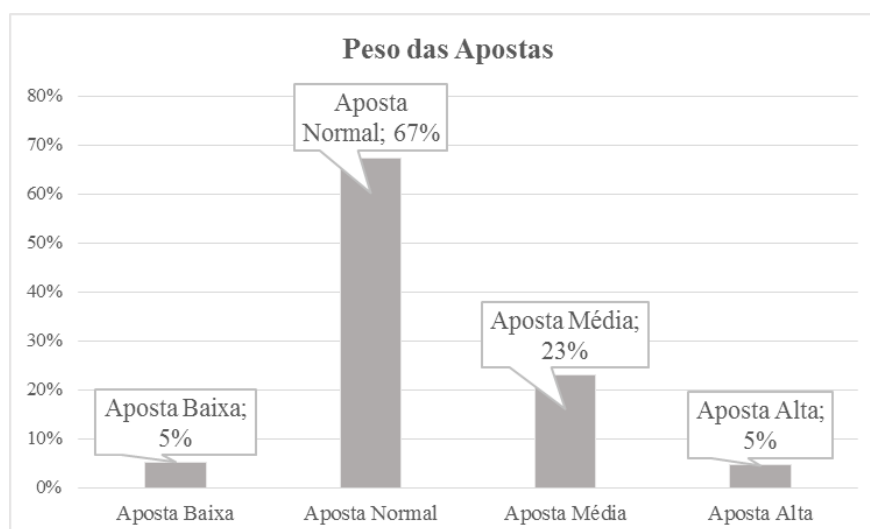


Figura 25 - Peso das apostas baixa, normal, média e alta

Com estes novos pesos, obtêm-se as sugestões das quantidades a enviar por loja e por nível de aposta para carteiras de cor preta e para as restantes carteiras.

Equivalentemente ao que acontece no Método das Quatro Matrizes, de seguida aplicam-se os rácios que limitam os valores das apostas baixa, média e alta em relação à aposta normal. Estes valores são ajustados para valores múltiplos de 3 e, por fim, realiza-se um teste que permite avaliar, loja a loja, os casos em que a matriz é insuficiente e reajustar o valor das quantidades de envio.

Para as três lojas identificadas na Tabela 11 obtiveram-se os seguintes valores:

Tabela 11 - Exemplo de quantidades de primeiro envio obtidas pelo método desenvolvido

Loja	Carteiras de cor preta				Restantes carteiras			
	Aposta Alta	Aposta Média	Aposta Normal	Aposta Baixa	Aposta Alta	Aposta Média	Aposta Normal	Aposta Baixa
Espinho	6	3	3	3	6	3	3	3
Fórum Sintra	12	6	6	3	3	3	3	3
Albacete	3	3	3	3	9	6	3	3

Na Figura 26, pode ser observada a quantidade de primeiro envio para uma carteira pelo Método das Quatro Matrizes no total das lojas analisadas. Pela análise do gráfico da Figura 26, pode-se concluir:

- A quantidade identificada como “Carteiras Pretas” representa o primeiro envio de uma carteira preta para o total das lojas pelo novo método por nível de aposta. A quantidade a enviar de carteiras pretas pelo novo método em relação à quantidade do pelo Método das Quatro Matrizes é, em média, superior em cerca de 3%, o que significa que, de facto, as carteiras pretas vendem relativamente mais que as restantes nos primeiros dias do ciclo de vida do produto em loja, em todos os níveis de aposta;
- No caso das “Restantes Cores” verifica-se uma redução das quantidades de primeiro envio, em relação ao Método das Quatro Matrizes, de cerca de 51% para artigos com aposta alta e 37% para os artigos com aposta média. Isto significa que as carteiras com cor preta definem a quantidades das matrizes pelo método atualmente utilizado especialmente para esses níveis de aposta.

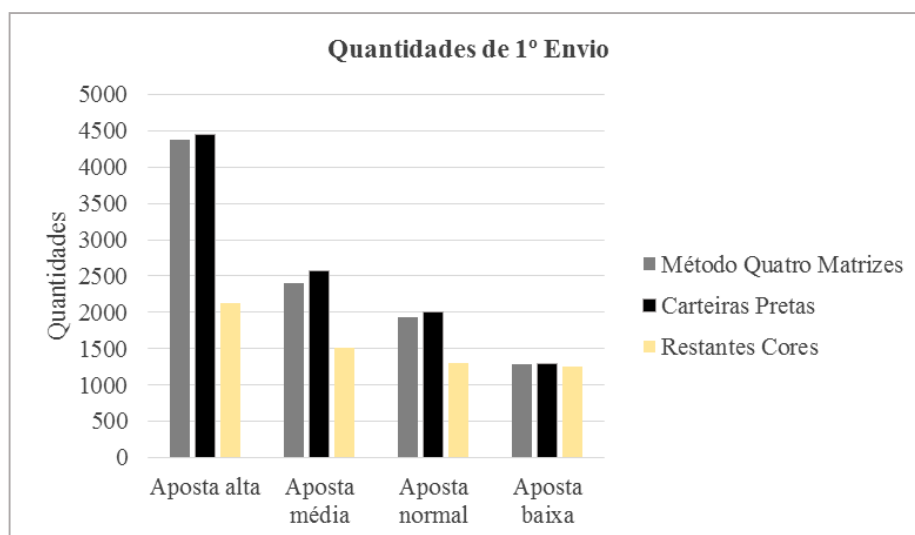


Figura 26 - Comparação das quantidades de 1º envio pelo Método das Quatro Matrices e pelo método desenvolvido

4.3.7 Definição das Regras de Primeiro Envio e Interação com as Matrices

O próximo passo é comparar os resultados obtidos com as matrices definidas para o mesmo período pelo Método das Quatro Matrices e estabelecer as regras a aplicar da seguinte forma:

- Comparam-se os valores obtidos por loja e por nível de aposta para carteiras de cor preta e para as restantes carteiras, com os valores das matrices de PV 2015;
- Define-se a regra a aplicar por loja, nível de aposta, segundo a cor do artigo.

A exemplificação deste processo está presente na Tabela 12.

Tabela 12 - Exemplo de definição das regras de primeiro envio

Loja “Espinho”				
	Aposta alta	Aposta média	Aposta normal	Aposta baixa
Carteiras pretas	6	3	3	3
Restantes carteiras	6	3	3	3
Matrizes PV 2015	6	3	3	3
Regras	Não se aplicam			
Loja “Fórum Sintra”				
Carteiras pretas	12	6	6	3
Restantes carteiras	3	3	3	3
Matrizes PV 2015	12	6	6	3
Regras	Restantes carteiras: - Aposta alta: -9 unidades - Aposta média: -3 unidades - Aposta normal: -3 unidades			
Loja “Albacete”				
Carteiras pretas	3	3	3	3
Restantes carteiras	9	6	3	3
Matrizes PV 2015	9	3	3	3
Regras	Carteiras pretas: - Aposta alta: -6 unidades Restantes Carteiras: - Aposta Média: +3 unidades			

Como se trata da categoria de Carteiras, cujo primeiro envio necessita de ser uma quantidade múltipla de 3, optou-se por aplicar regras de adição e subtração.

4.4 Avaliação do Método

O método desenvolvido não foi testado no “Motor de Regras”, contudo, definiram-se indicadores de desempenho para medir qual seria o impacto, caso as regras definidas fossem aplicadas na coleção de PV 2015.

Como referido no capítulo de introdução, com o novo método é esperada a melhoria da rotação do produto em loja na primeira parte da vida do produto, a melhoria da venda média por loja e um investimento mais eficiente nas quantidades de compra para os envios iniciais para loja.

Os indicadores de desempenho definidos para medição dos resultados do método aplicado, são os seguintes:

- Quantidades de primeiro envio;
- Venda total;
- Venda média por loja;
- Percentagem de artigos com *stock-out*;
- Número médio de dias com *stock-out*;
- Excesso de produto;
- Reposição resultante;
- Taxa de sucesso;
- Rotação do produto.

Apresenta-se de seguida a medição dos indicadores de desempenho para o método atualmente utilizado e para o método desenvolvido neste projeto, sendo comparados os resultados da coleção de PV 2015 (Novembro de 2014 até Maio de 2015), com os envios a ser definidos pelo Método das Quatro Matrizes, caso fossem aplicadas as regras definidas com o novo método.

Em primeiro lugar, procede-se à análise do impacto do método na quantidade de primeiro envio por aposta. Como se pode analisar no gráfico da Figura 27, com o novo método podemos observar uma redução global de 24% das quantidades de primeiro envio, o que implica uma redução do investimento em envios iniciais de artigos.

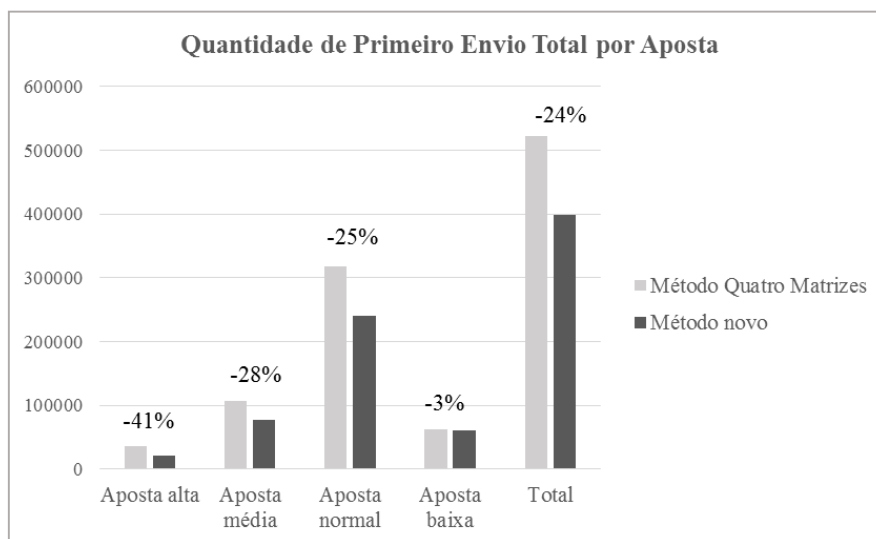


Figura 27 - Quantidade de primeiro envio total por aposta - comparação dos métodos

Contudo, se a redução verificada nas quantidades de primeiro envio implicar a redução das vendas, não é uma situação favorável para a empresa. Por isso, de seguida serão analisadas a venda total e a venda média por loja, com ambos os métodos.

Para o Método das Quatro Matrizes, consideraram-se as vendas reais dos primeiros sete dias do artigo em loja. Para o novo método, assume-se que, caso o potencial de venda do artigo seja superior à venda real e a quantidade de primeiro envio pelo novo método seja superior à quantidade pelo Método das Quatro Matrizes, então a venda do artigo dos sete dias é a mínima entre a venda potencial e a venda real mais a diferença entre a quantidade de primeiro envio pelos dois métodos.

$$\begin{aligned} \text{Venda para o novo método} \\ = \min(\text{Venda potencial dos 7 dias}; \text{Venda real} \\ + \text{Quantidade 1º envio pelo novo método} \\ - \text{Quantidade 1º envio Método Quatro Matrizes}) \end{aligned} \quad (4.3)$$

A venda total não revela diferenças significativas comparando os dois métodos – com o novo método vendem-se cerca de 0,25% mais unidades (115638 e 115931 unidades vendidas com os diferentes métodos). Isto significa que o novo método não aumenta significativamente as vendas dos primeiros dias do artigo em loja. A venda média por loja revela a mesma conclusão (em ambos os casos a venda média é 2 unidades, considerando apenas artigos com vendas nos primeiros sete dias).

Analisando a existência de *stock-outs* (apenas para artigos com vendas), com a aplicação de ambos os métodos, 15% dos artigos ficam sem *stock* nos primeiros sete dias. Também o número de dias com *stock-out* por artigo apresenta aproximadamente o mesmo valor de 3 dias para ambos os métodos.

Quanto aos excessos de produto em loja, o novo método apresenta uma redução drástica de 77% dos excessos, como pode ser observado na Figura 28. Os excessos de cada artigo em cada loja são a diferença entre a quantidade de primeiro envio e as vendas dos sete dias, quando estas últimas são menores que o primeiro envio.

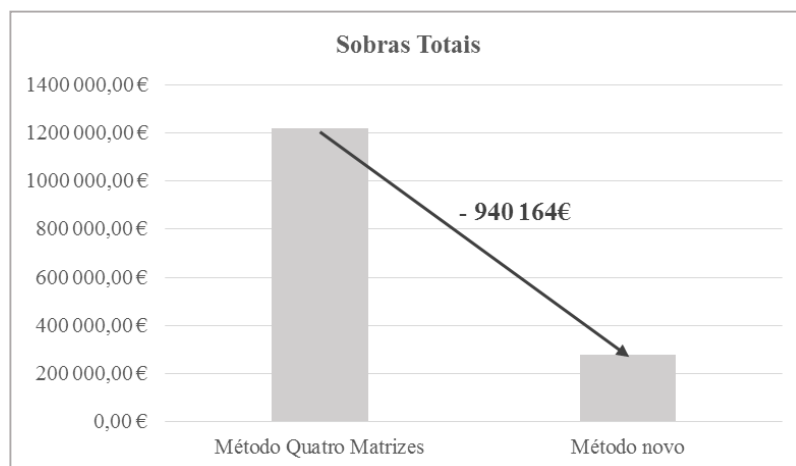


Figura 28 – Excessos de produto – comparação dos dois métodos

O próximo passo é analisar a reposição. A fórmula de cálculo da reposição resultante é:

$$\text{Reposição resultante} = 1 - \frac{\text{Quantidade enviada por 1º envio}}{\text{Orçamento da quantidade total a enviar para loja}} \quad (4.4)$$

O envio das quantidades de primeiro envio pelo Método das Quatros Matrizes na coleção PV 2015 implicou uma reposição resultante média das lojas *Parfois* de 45%. Através do teste do novo método a reposição resultante média das lojas *Parfois* é cerca de 52%. Caso as quantidades de primeiro envio sejam suficientes para garantir as vendas dos primeiros dias, uma taxa de reposição superior é uma melhoria, visto que permite à empresa ficar com mais quantidade em armazém para reagir às vendas iniciais.

Como já foi referido na seção 2.1.2, após a observação das vendas iniciais do produto, os envios seguintes de produto podem ser realizados com base em vendas reais e, por tal razão, ser mais acertados.

O próximo indicador de desempenho a analisar é a taxa de sucesso.

$$\text{Taxa de sucesso} = \frac{\text{Quantidade vendida}}{\text{Quantidade enviada por 1º envio}} \quad (4.5)$$

A aplicação do novo método na coleção PV 2015 permite ter uma taxa de sucesso média dos envios de 58%, superior à real 51%.

A rotação do produto é o número de dias que um artigo vai durar em loja se mantiver a sua velocidade de venda constante. Neste caso, utilizou-se a velocidade de vendas dos sete primeiros dias para o cálculo.

$$\text{Rotação (dias)} = \frac{\text{Quantidade enviada por 1º envio}}{\frac{\text{Venda total dos 7 dias}}{7}} \quad (4.6)$$

Como se pode observar na Figura 29, de um modo global a rotação média do produto é reduzida de 21 para 18 dias quando se comparam os dois métodos, o que significa que com o novo método o produto esgota mais rapidamente a quantidade do primeiro envio.

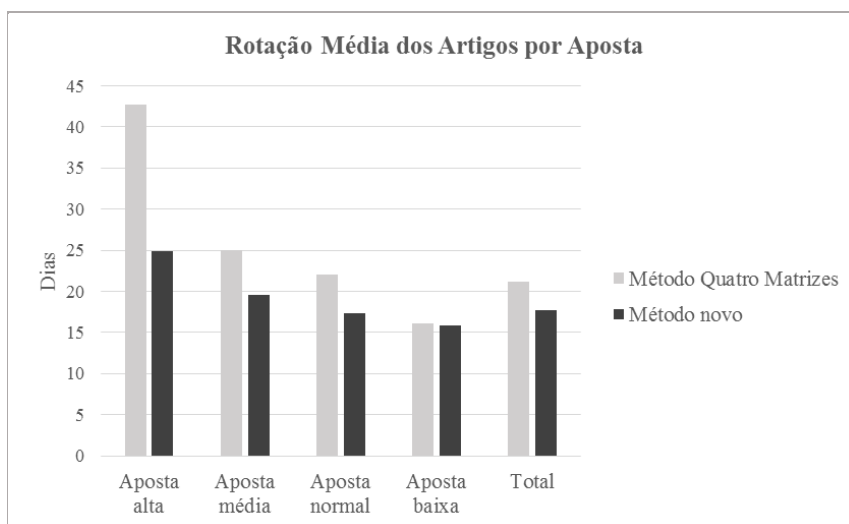


Figura 29 – Rotação média do produto em loja - comparação dos dois métodos

Os artigos com aposta alta são aqueles onde o impacto do novo método é maior: verifica-se uma redução da rotação média do artigo de 43 para 25 dias.

5 Conclusões e perspetivas de trabalho futuro

O segmento de *fast-fashion* do retalho de moda apresenta grandes desafios no que toca à gestão da distribuição de artigos para as lojas, nomeadamente o envio de novos produtos.

As principais dificuldades encontradas no desenvolvimento deste projeto foram:

- Grande variedade de artigos comercializados pela *Parfois* por coleção, com características muito distintas entre si;
- Elevado número de lojas, cada uma com diferenças culturais, de dimensão e de sazonalidade;
- Existência de uma grande quantidade de dados disponíveis, que torna difícil a escolha dos dados cuja análise tem maior relevância;
- Instabilidade constante, que exige a criação de métodos de fácil e rápida adaptação a realidades diferentes.

Apesar das dificuldades, o método criado permite obter bons resultados, como provam os testes realizados.

A redução do investimento em primeiros envios, com a aplicação dos métodos propostos, resulta numa redução de 24% na quantidade enviada. Esta redução das quantidades de primeiro envio têm como consequência um aumento do *stock* disponível para reposição, permitindo à empresa ter mais flexibilidade para reagir às vendas iniciais e alocar o produto onde as suas vendas efetivas foram mais elevadas. A taxa de reposição com o novo método é de 52%, comparativamente com 45% com o método atual, devendo ainda ser destacado que esta redução da quantidade de primeiro envio não implicou uma redução das vendas em loja, visto que as vendas totais com o novo método verificaram uma subida de 0,25%.

Em termos de excesso de produto em loja nos primeiros sete dias, a aplicação do novo método na coleção PV 2015 permitiria reduzir em cerca de 940 000€ os excessos de *stock*. Com a redução das sobras, a rotação do artigo em loja melhora, pelo que o novo método permite reduzir a rotação de 21 para 18 dias, esgotando o primeiro envio de artigos mais rapidamente.

De um modo geral, pode-se afirmar que o método desenvolvido foi bem sucedido, na medida em que permitiu atingir as melhorias esperadas nos indicadores de desempenho previamente estabelecidos.

As principais vantagens do método desenvolvido são a possibilidade de adaptação dos diferentes métodos utilizados no projeto para aplicação na criação de outras regras ou noutros processos da empresa.

De facto, paralelamente ao desenvolvimento do método aqui apresentado, o método de cálculo dos índices de sazonalidade foi aplicado no cálculo das matrizes de sazonalidade, para fazer face aos picos de Verão da coleção OI 2015.

Por outro lado, o método de cálculo do potencial de venda do artigo nos primeiros sete dias em loja foi utilizado para a definição dos mercados que, por venderem bem carteiras e porta-moedas de cor vermelha, recebem uma parte da coleção específica com cor vermelha.

A nível de perspetivas de trabalho futuro, deverá ser dada continuidade à implementação e melhoria do método desenvolvido para definição de regras de primeiro envio na *Parfois*.

Os principais pontos a serem analisados para possíveis melhorias na continuação deste projeto são:

- A definição dos próximos atributos de artigos a analisar para definição de regras: recolha do potencial de venda nos primeiros dias do ciclo de vida do produto de todos artigos de cada categoria e aplicação de técnicas de *clustering* sobre esses dados para identificar atributos de artigos que se comportam da mesma forma;
- A interação das regras com as matrizes: na fase de planeamento de cada coleção, o Método das Quatro Matrizes pode ser aplicado aos artigos não abrangidos pelas regras para atributos de artigos com comportamentos distintos;
- A hierarquização das regras: quando sobre o primeiro envio de um artigo para uma loja incidirem várias regras é necessário definir as que são prioritárias e as que devem ser descartadas;
- A imposição de limites: quando sobre o primeiro envio de um artigo para uma loja incidirem várias regras é necessário definir os limites máximos e mínimos que essas regras podem provocar face à matriz de primeiro envio definida;
- O desenvolvimento de um método de cálculo das regras de primeiro envio para as lojas sem histórico disponível, como é o caso das lojas novas.

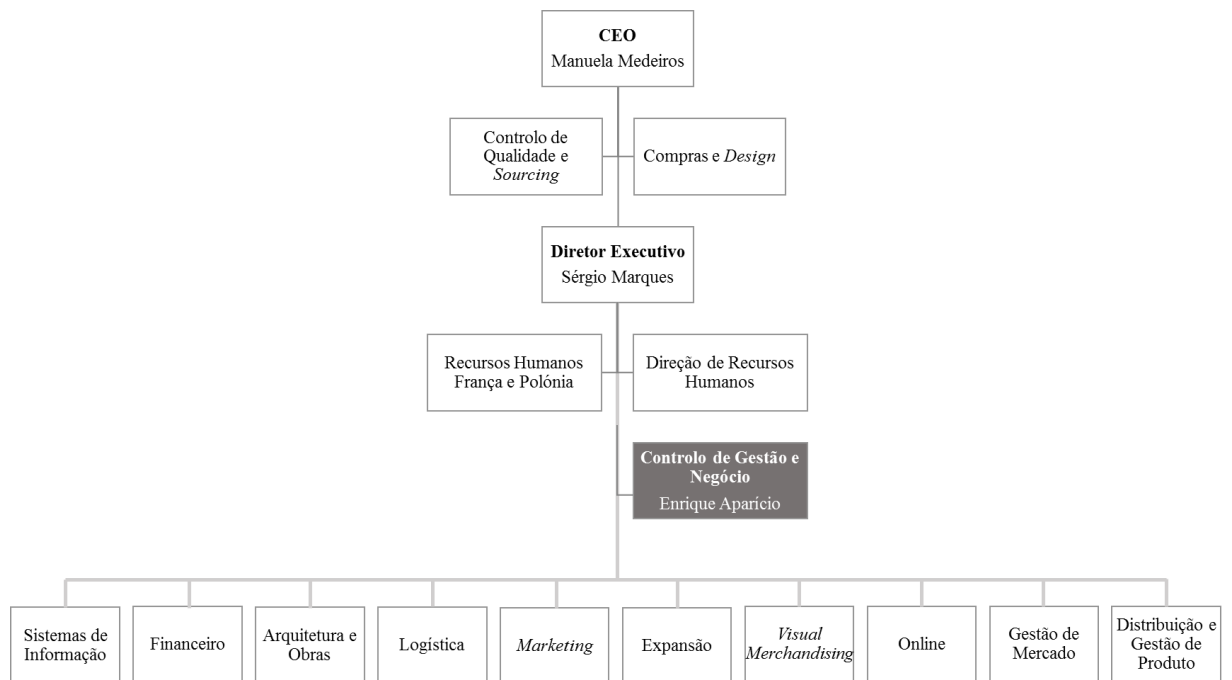
A experiência recolhida ao longo do projeto foi extremamente valiosa para a minha valorização profissional e pessoal, não só pelo conhecimento adquirido sobre a gestão do processo de distribuição, mas também pela oportunidade de contatar com toda a envolvente do negócio de *fast-fashion*. O projeto também permitiu à empresa obter um método e uma visão diferentes, que quando aplicados, podem melhorar significativamente o seu desempenho.

Referências

- Almada-Lobo, Bernardo. 2014. "Métodos Estatísticos de Previsão – Decomposição de Séries Temporais". *Slides de Apoio à unidade curricular "Métodos Quantitativos de Apoio à Decisão"*. FEUP.
- Aghabozorgi, S., A. Shirkhorshidi e T. Ying Wah. 2015. "Time-series clustering – A decade review". *Information Systems* no. 53 (0):16-38.
- Aparicio, Enrique. 2015. Case Study - Parfois. Parfois.
- Berry, M. e G. Linoff. 1997. *Data Mining Techniques: for Marketing, Sales and Customer Support*. New York:: John Wiley & Sons.
- Burns, Malcolm J., Gavin J. Nixon, Carole A. Foy e Neil Harris. 2005. "Standardisation of data from real-time quantitative PCR methods - evaluation of outliers and comparison of calibration curves". *BMC Biotechnology*.
- Canha, Isabel. 2011. "Parfois – Espelho meu, espelho meu". *Up Magazine*, 01/03/2014.
- Caro, F. e V. Albéniz. 2014. "Fast Fashion-Business Model Overview and Research Opportunities". Em *Retail Supply Chain Management: Quantitative Models and Empirical Studies*, editado por Narendra Agrawal and Stephen A. Smith. New York, NY.
- Caro, F. e J. Gallien. 2010. "Inventory Management of a Fast-Fashion Retail Network". *Operations Research* no. 58 (2):257-273.
- Chen, Zhengxin e Qiuming Zhu. 1998. "Query construction for user-guided knowledge discovery in databases". *Information Sciences* no. 109 (1-4):49-64.
- Choi, Tsan-Ming, Chi-Leung Hui, Na Liu, Sau-Fun Ng e Yong Yu. 2014. "Fast fashion sales forecasting with limited data and time". *Decision Support Systems* no. 59 (0):84-92.
- Choi, Tsan Ming, Chun H. Chiu e Kin Man Chester To. 2011. "A fast fashion safety-first inventory model". *Textile Research Journal* no. 81 (8):819-826.
- Christopher, M., R. Lawson e H. Peck. 2004. "Creating Agile Supply Chains in The Fashion Industry". *International Journal of Retail and Distribution Management* no. 32 (8):367-376.
- Der-chiang, Li, Chen Chien-chih, Chang Che-jung e Chen Wen-chih. 2012. "Employing Box-and-whisker Plots for Learning more Knowledge in TFT-LCD Pilot Runs". *International Journal of Production Research* no. 50 (6).
- Easton, Valerie J. e John H. McColl 1997. "Statistics Glossary: Time Series Data". Acedido a 30/05/2015.
- Gallien, J., A. J. Mersereau, A. Garro, A. D. Mora e M. N. Vidal. 2015. "Initial Shipment Decisions for New Products at Zara". *Operations Research* no. 63 (2):269-286.
- Garcia, César Alexandre Fernandes Mendes. 2000. *Análise de séries temporais com recurso a técnicas de bases de dados*. Porto: FEUP.
- Iannone, Raffaele, Angela Ingenito, Giada Martino, Salvatore Miranda, Claudia Pepe e Stefano Riemma. 2013. "Merchandise and Replenishment Planning Optimisation for Fashion Retail". *International Journal of Engineering Business Management* no. 5.
- Jain, A. K. 2009. "Data clustering: 50 years beyond K-Means". *Pattern Recognition Letters*.
- Lo, Wei-Shuo, Tzung-Pei Hong e Rong Jeng. 2008. "A framework of E-SCM multi-agent systems in the fashion industry". *International Journal of Production Economics* no. 114 (2):594-614.

- Marques, Sérgio. 2011. Imagens de Marca. <http://imagensdemarca.sapo.pt/entrevistas-e-opinio/entrevistas/entrevistas-233/>: Sapo.
- Monte, Ana L. 2012. "Clustering for Decision Support in the Fashion Industry", Mestrado em Economia e Administração de Empresas, Universidade do Porto.
- Moreira, Reinaldo C. 2011. "Estudo comparativo das cadeias de abastecimento na indústria do vestuário : Sonae SR-Fashion Division", Engenharia Industrial e Gestão., Universidade do Porto.
- Oliveira, Vera Lúcia Miguéis. 2012. "Analytical customer relationship management in retailing supported by data mining techniques", Departamento de Engenharia Industrial e Gestão, Universidade do Porto.
- Parfois*. 2011. Manual de Acolhimento da *Parfois*.
- Patil, Rahul, Balram Avittathur e Janat Shah. 2010. "Supply chain strategies based on recourse model for very short life cycle products". *International Journal of Production Economics* no. 128 (1):3-10.
- Pupovac, V. e M. Petroveckí. 2011. "Summarizing and presenting numerical data". *Biochemia Medica* no. 21 (2):106-110.
- Reis, Marcelo M. 2015. "Análise de Séries Temporais". Em. Universidade Federal de Santa Catarina.
- Robic, A. e A. Frederico. 2008. "Fast Fashion - Um Estudo das Bases Teóricas". Acedido a 30/05/2015.
- Theodosiou, Marina. 2011. "Forecasting monthly and quarterly time series using STL decomposition". *International Journal of Forecasting* no. 27 (4):1178-1195.

ANEXO A: Organograma da *Parfois*



ANEXO B: Cronogramas do Projeto

ANEXO B.1: Cronograma da Redação do Relatório

Modelo de Distribuição de Primeiros Envios
no Segmento de Fast Fashion

Elaborado por: Catarina Morgado

Empresa: Parfois

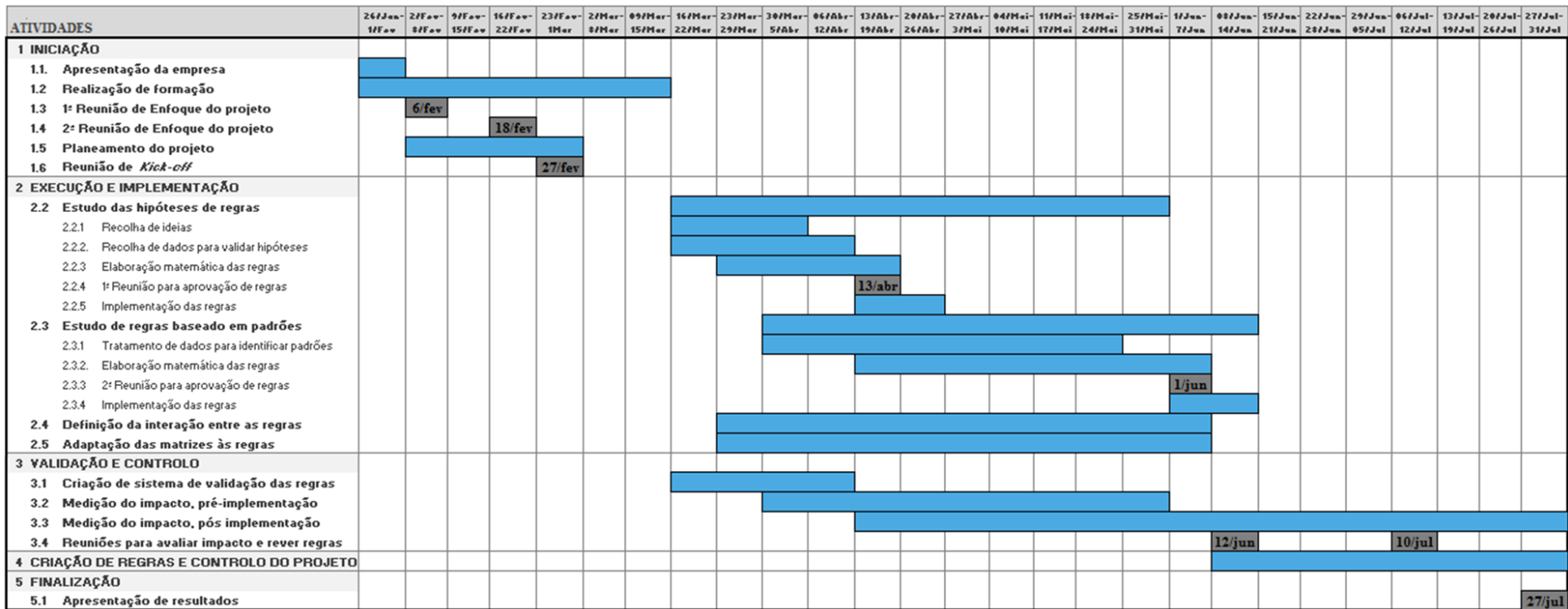
ATIVIDADES	16/Fev- 22/Fev	23/Fev- 1Mar	2/Mar- 8/Mar	09/Mar- 15/Mar	16/Mar- 22/Mar	23/Mar- 29/Mar	30/Mar- 5/Abr	06/Abr- 12/Abr	13/Abr- 19/Abr	20/Abr- 26/Abr	27/Abr- 3/Mai	04/Mai- 10/Mai	11/Mai- 17/Mai	18/Mai- 24/Mai	25/Mai- 31/Jun	1/Jun- 7/Jun	08/Jun- 14/Jun	15/Jun- 21/Jun	22/Jun- 28/Jun	29/Jun- 05/Jul	06/Jul- 12/Jul	13/Jul- 19/Jul	20/Jul- 26/Jul	27/Jul- 31/Jul
Início Oficial	18/fev																							
1 Planeamento do projeto																								
2 Pesquisa bibliográfica																								
Reunião na empresa			6/mar																					
3 Redação da Introdução																								
4 Redação do Estado da Arte																								
5 Redação do Modelo Atual																								
Entrega da 1ª versão															29/mai									
6 Redação da solução proposta																								
7 Redação das conclusões																								
Entrega da versão para revisão																			23/jun					
8 Realização de modificações																								
Entrega da versão para defesa																				1/jul				
9 Preparação da apresentação																								
Apresentação																					8/jul			
10 Realização de modificações																								
Entrega da versão definitiva																								27/jul

ANEXO B.2: Cronograma das Atividades na *Parfois*

Modelo de Distribuição de Primeiros Envios
no Segmento de Fast Fashion

Elaborado por: Catarina Morgado

Empresa: Parfois



ANEXO C: Reunião de Arranque do Projeto

PARFOIC ACOMPANHAMENTO DE PROJECTOS PRINCIPAIS 2015	
I. COD. PROJECTO Não aplicável	II. NOME DO PROJECTO Regras de Primeiro Envio – Modelo de distribuição de primeiros envios no segmento de <i>Fast Fashion</i>
III. DATA INÍCIO DATA FIM 26/01/2015-25/07/2015	IV. NOME DO RESPONSÁVEL DO PROJECTO Enrique Aparicio
V. EQUIPA ENVOLVIDA Controlo de Gestão e Negócio, Gestores de Mercado, Gestores de Produto, Compras, Distribuição	VIII. PLANO DE AÇÃO Execução e Implementação: <ul style="list-style-type: none"> Estudo das hipóteses de regras: Recolha de ideias com a equipa Comercial e de Compras, Recolha de dados para validar hipóteses, Elaboração matemática das regras, Implementação das Regras; Estudo de regras baseadas em padrões passados: Tratamento de dados para identificar padrões, Elaboração matemática das regras, Implementação das regras; Definição da interação entre as regras; Definição do método de adaptação das matrizes Validação e Controlo <ul style="list-style-type: none"> Medição da performance das regras.
VI. CONTEXTO DA CRIAÇÃO DO PROJECTO Melhoria da capacidade de identificar comportamentos futuros com base no histórico para melhorar capacidade de melhorar a venda em Loja, melhorar a distribuição e reduzir o risco em gerar <i>stock-outs</i> em algumas Lojas e <i>over-stocks</i> noutras.	IX. ESTRUTURA DE ACOMPANHAMENTO Reuniões de aprovação de implementações Reuniões de avaliação de resultados
VII. OBJECTIVOS KPIs A ACOMPANHAR METAS A ALCANÇAR Objetivo: Estabelecer a quantidade ideal de envio inicial por modelo e Loja, em função da criação de um sistema de regras baseado em padrões de comportamento de venda passados. Metas: <ul style="list-style-type: none"> Melhoria da rotação do produto em Loja na primeira parte do ciclo de vida do produto Melhoria da venda média por Loja nos primeiros dias Redução do investimento de quantidades de compra nos envios iniciais. 	X. RESULTADOS OBTIDOS AO LONGO DO PROJECTO

ANEXO D: Ata da reunião de levantamento de regras de primeiro envio

PARFOIS	REUNIÃO REGRAS DE PRIMEIRO ENVIO	Data 2015-03-24
	Presenças Bárbara Graça, Catarina Morgado, Débora Rocha, Enrique Aparício, Joana Mota, Marta Rodriguez	Local Sala Comercial
Ata		

Objetivo: Levantamento de regras a analisar e definição da prioridade de implementação das mesmas.

Hipóteses a analisar:

- Portugal e França: Porta-Moedas L e XL;
- Arménia: carteiras com cores escuras, óculos de massa e relógios metálicos;
- Polónia e França: carteiras e pastas pretas;
- Polónia e Médio Oriente: relógios dourados;
- Polónia: Porta-Moedas de tamanho grande;
- Médio Oriente, América do Sul, Irlanda: conjuntos *Matching*;
- Itália: distinção entre carteiras L e S;
- Portugal e Espanha: Porta-Moedas *Matching* e Não *Matching*;
- América do Sul: carteiras de cores vivas;
- Brincos e Colares: distinção entre curtos e longos;
- Carteiras: análise por tamanho da carteira;
- Análise das carteiras de traçar;
- Cintos: distinção entre metálicos e não metálicos;
- Regras para painéis com acabamento.

Prioridade de implementação:

- Categorias: Carteiras (1º) e Porta-Moedas (2º);
- Regra para Carteiras Pretas e Regra para Porta-Moedas *Matching*.

Notas:

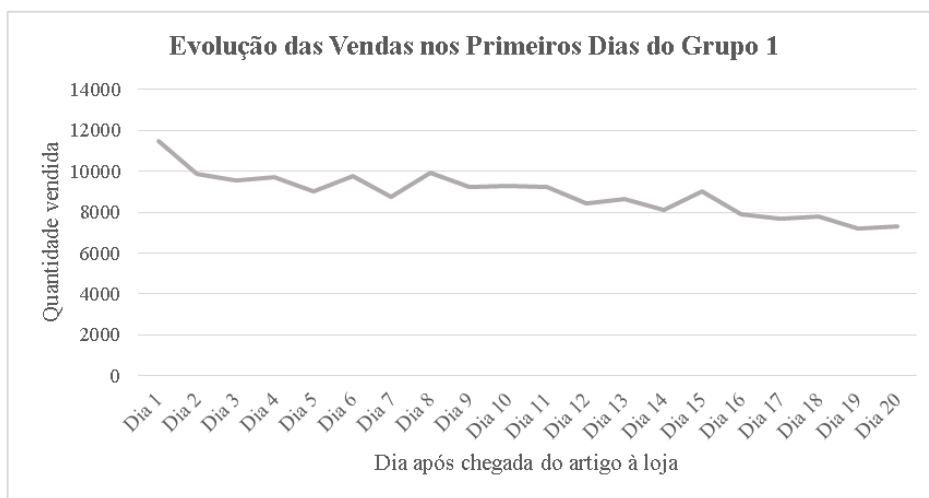
- As hipóteses identificadas devem ser analisadas para todos os países;
- A análise deve excluir os artigos que têm distribuição centralizada.

ANEXO E: Tempos de Trânsito por Mercado

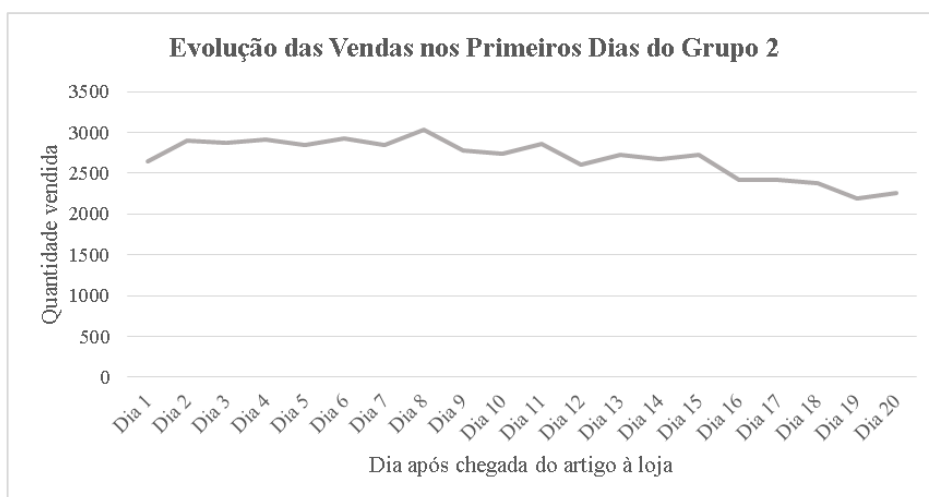
País		Tempo de Trânsito da Logística (em dias)	
Portugal	1	Albânia	24
Espanha	2	Angola	60
França	9	Arménia	30
Alemanha	12	Áustria	9
Polónia	8	Bahrain	29
Itália	8	Bósnia e Herzegovina	17
Holanda	8	Brasil	150
Eslováquia	10	Bulgária	15
Zonas Exceção		Colômbia	30
Canárias	13	Croácia	14
Tenerife	13	Chipre	23
Andorra	7	República Checa	12
Açores	8	República Dominicana	30
Madeira	8	Egito	40
		Estónia	20
		Geórgia	18
		Guatemala	23
		Hungria	9
		Irlanda	9
		Jordânia	16
		Kosovo	18
		Kuwait	27
		Letónia	20
		Líbano	20
		Líbia	35
		Macedónia	25
		Malta	18
		Marrocos	12
		Moçambique	30
		Panamá	23
		Peru	30
		Filipinas	40
		Qatar	14
		Roménia	17
		Rússia	32
		Arábia Saudita	33
		Sérvia	15
		Eslovénia	10
		Omã	34
		Tunísia	35
		Ucrânia	32
		Emirados Árabes	24
		Venezuela	26
		Iémen	30

ANEXO F: Análise do Ciclo de Vida do Produto

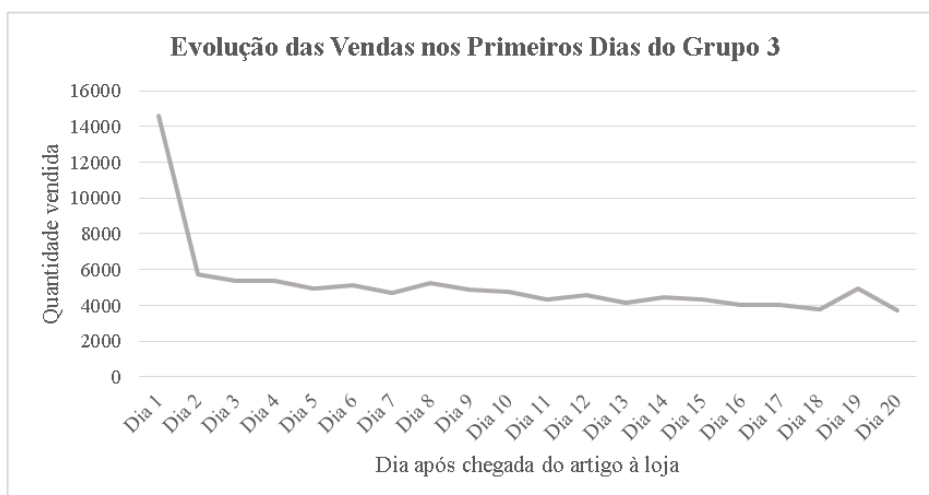
ANEXO F.1: Evolução das Vendas nos Primeiros Dias do Grupo 1



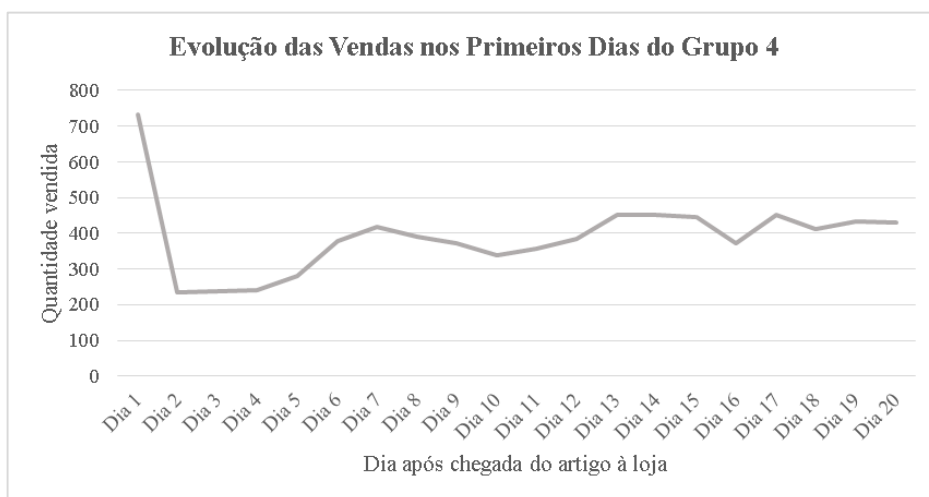
ANEXO F.2: Evolução das Vendas nos Primeiros Dias do Grupo 2



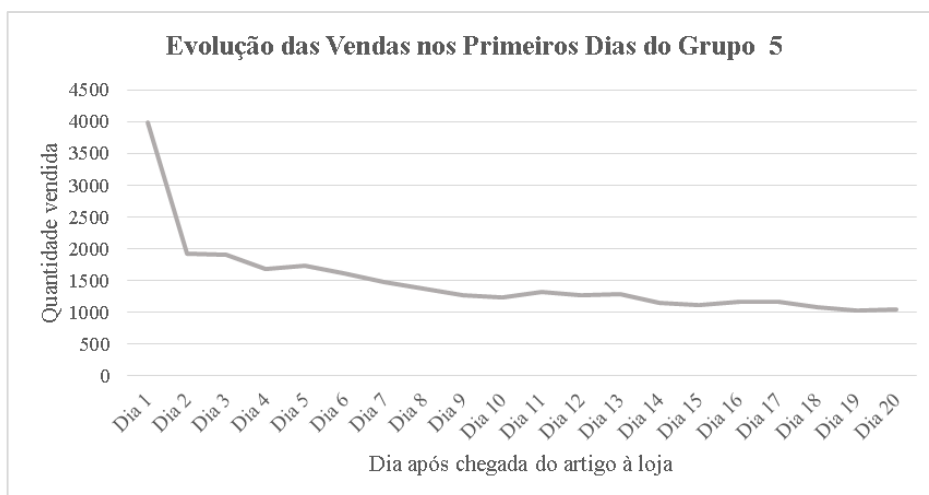
ANEXO F.3: Evolução das Vendas nos Primeiros Dias do Grupo 3



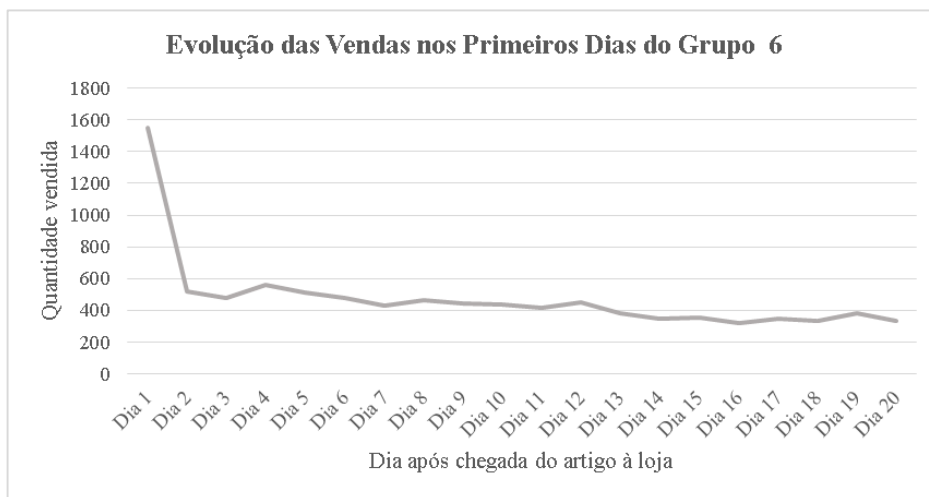
ANEXO F.4: Evolução das Vendas nos Primeiros Dias do Grupo 4



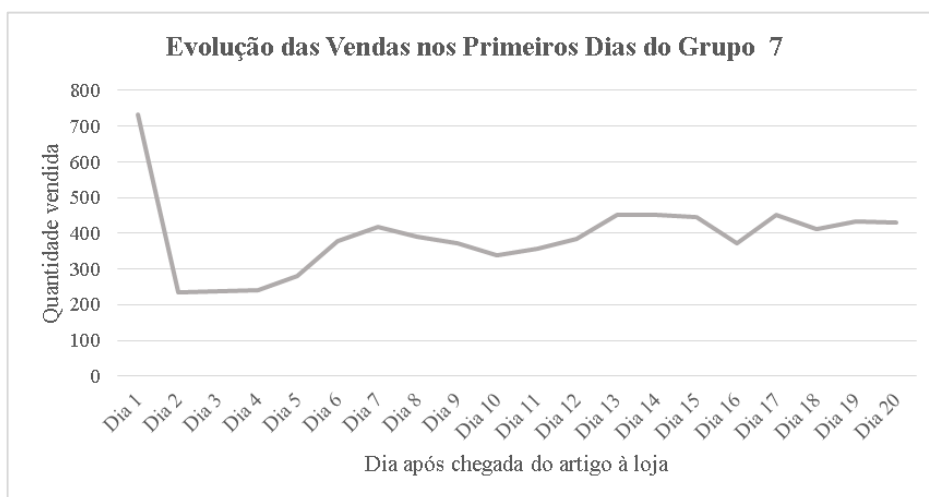
ANEXO F.5: Evolução das Vendas nos Primeiros Dias do Grupo 5



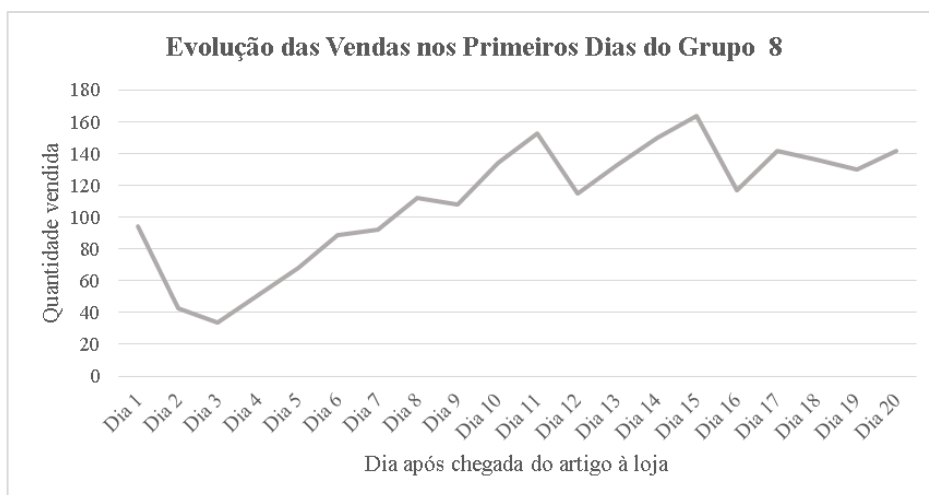
ANEXO F.6: Evolução das Vendas nos Primeiros Dias do Grupo 6



ANEXO F.7: Evolução das Vendas nos Primeiros Dias do Grupo 7



ANEXO F.8: Evolução das Vendas nos Primeiros Dias do Grupo 8



ANEXO G: Peso das Vendas Diárias no Total das Vendas dos Sete Dias

Loja Aberta ao Domingo	Chegada do Artigo à Loja	Número de Dias do Artigo em Loja	Peso das Vendas
Sim	Segunda	1	18,22%
Sim	Segunda	2	9,12%
Sim	Segunda	3	12,04%
Sim	Segunda	4	12,50%
Sim	Segunda	5	14,94%
Sim	Segunda	6	18,23%
Sim	Segunda	7	14,94%
Sim	Terça	1	17,80%
Sim	Terça	2	12,80%
Sim	Terça	3	12,49%
Sim	Terça	4	14,75%
Sim	Terça	5	16,65%
Sim	Terça	6	13,20%
Sim	Terça	7	12,29%
Sim	Quarta	1	18,91%
Sim	Quarta	2	12,63%
Sim	Quarta	3	14,19%
Sim	Quarta	4	17,09%
Sim	Quarta	5	13,11%
Sim	Quarta	6	11,65%
Sim	Quarta	7	12,41%
Sim	Quinta	1	23,71%
Sim	Quinta	2	13,90%
Sim	Quinta	3	16,32%
Sim	Quinta	4	11,65%
Sim	Quinta	5	10,04%
Sim	Quinta	6	11,88%
Sim	Quinta	7	12,49%
Sim	Sexta	1	22,76%
Sim	Sexta	2	16,35%
Sim	Sexta	3	11,92%
Sim	Sexta	4	10,61%
Sim	Sexta	5	12,02%
Sim	Sexta	6	12,83%
Sim	Sexta	7	13,51%
Sim	Sábado	1	23,28%
Sim	Sábado	2	12,60%
Sim	Sábado	3	10,97%
Sim	Sábado	4	11,33%
Sim	Sábado	5	12,62%
Sim	Sábado	6	13,70%
Sim	Sábado	7	15,51%
Sim	Domingo	1	42,00%
Sim	Domingo	2	7,79%
Sim	Domingo	3	7,91%
Sim	Domingo	4	8,61%
Sim	Domingo	5	10,19%
Sim	Domingo	6	10,40%
Sim	Domingo	7	13,10%

Loja Aberta ao Domingo	Chegada do Artigo à Loja	Número de Dias do Artigo em Loja	Peso das Vendas
Não	Segunda	1	14,90%
Não	Segunda	2	13,18%
Não	Segunda	3	14,53%
Não	Segunda	4	15,71%
Não	Segunda	5	17,88%
Não	Segunda	6	22,14%
Não	Segunda	7	1,68%
Não	Terça	1	32,26%
Não	Terça	2	10,92%
Não	Terça	3	12,56%
Não	Terça	4	12,99%
Não	Terça	5	18,49%
Não	Terça	6	1,14%
Não	Terça	7	11,63%
Não	Quarta	1	19,42%
Não	Quarta	2	13,77%
Não	Quarta	3	17,13%
Não	Quarta	4	19,23%
Não	Quarta	5	0,61%
Não	Quarta	6	13,84%
Não	Quarta	7	15,99%
Não	Quinta	1	24,43%
Não	Quinta	2	16,28%
Não	Quinta	3	20,27%
Não	Quinta	4	0,83%
Não	Quinta	5	10,95%
Não	Quinta	6	12,26%
Não	Quinta	7	14,99%
Não	Sexta	1	25,98%
Não	Sexta	2	17,44%
Não	Sexta	3	0,69%
Não	Sexta	4	12,32%
Não	Sexta	5	12,89%
Não	Sexta	6	14,74%
Não	Sexta	7	15,92%
Não	Sábado	1	28,78%
Não	Sábado	2	0,66%
Não	Sábado	3	10,74%
Não	Sábado	4	14,30%
Não	Sábado	5	14,50%
Não	Sábado	6	14,60%
Não	Sábado	7	16,42%
Não	Domingo	1	43,40%
Não	Domingo	2	3,77%
Não	Domingo	3	5,66%
Não	Domingo	4	9,43%
Não	Domingo	5	13,21%
Não	Domingo	6	9,43%
Não	Domingo	7	15,09%

ANEXO H: Resultados da Aplicação do Algoritmo de Agrupamento *k-means* com o *software* SPSS

Com este algoritmo, a distância Euclidiana é o critério utilizado para calcular as distâncias aos centros dos *clusters*.

ANEXO H.1: Aplicação nas lojas do Grupo 1 (Portugal e Espanha)

Centros Iniciais dos *Clusters*

Semana	Cluster	
	1	2
30-Dec to 5-Jan 2014	,063	,004
6-Jan to 12-Jan 2014	,018	,004
13-Jan to 19-Jan 2014	,018	,006
20-Jan to 26-Jan 2014	,017	,005
27-Jan to 2-Feb 2014	,015	,008
3-Feb to 9-Feb 2014	,016	,008
10-Feb to 16-Feb 2014	,023	,008
17-Feb to 23-Feb 2014	,017	,004
24-Feb to 2-Mar 2014	,008	,007
3-Mar to 9-Mar 2014	,009	,006
10-Mar to 16-Mar 2014	,008	,006
17-Mar to 23-Mar 2014	,011	,005
24-Mar to 30-Mar 2014	,016	,009
31-Mar to 6-Apr 2014	,005	,009
7-Apr to 13-Apr 2014	,014	,012
14-Apr to 20-Apr 2014	,003	,017
21-Apr to 27-Apr 2014	,012	,016
28-Apr to 4-May 2014	,015	,013
5-May to 11-May 2014	,012	,015
12-May to 18-May 2014	,009	,013
19-May to 25-May 2014	,007	,019
26-May to 1-Jun 2014	,001	,024
2-Jun to 8-Jun 2014	,015	,027
9-Jun to 15-Jun 2014	,009	,026
16-Jun to 22-Jun 2014	,014	,028
23-Jun to 29-Jun 2014	,013	,042

Semana	Cluster	
	1	2
30-Jun to 6-Jul 2014	,027	,039
7-Jul to 13-Jul 2014	,021	,034
14-Jul to 20-Jul 2014	,013	,039
21-Jul to 27-Jul 2014	,025	,039
28-Jul to 3-Aug 2014	,028	,050
4-Aug to 10-Aug 2014	,025	,038
11-Aug to 17-Aug 2014	,017	,043
18-Aug to 24-Aug 2014	,002	,039
25-Aug to 31-Aug 2014	,011	,034
1-Sep to 7-Sep 2014	,007	,035
8-Sep to 14-Sep 2014	,014	,034
15-Sep to 21-Sep 2014	,007	,036
22-Sep to 28-Sep 2014	,013	,035
29-Sep to 5-Oct 2014	,013	,031
6-Oct to 12-Oct 2014	,017	,031
13-Oct to 19-Oct 2014	,008	,025
20-Oct to 26-Oct 2014	,011	,018
27-Oct to 2-Nov 2014	,006	,016
3-Nov to 9-Nov 2014	,009	,006
10-Nov to 16-Nov 2014	,015	,007
17-Nov to 23-Nov 2014	,032	,005
24-Nov to 30-Nov 2014	,036	,005
1-Dec to 7-Dec 2014	,059	,004
8-Dec to 14-Dec 2014	,058	,003
15-Dec to 21-Dec 2014	,069	,003
22-Dec to 28-Dec 2014	,090	,007

Histórico de Iterações

Iteração	Alterações nos Centros dos <i>Clusters</i>	
	1	2
1	,097	,092
2	,002	,003
3	,001	,002
4	,001	,001
5	,000	,001
6	,001	,002
7	,001	,002
8	,000	,001
9	0,000	0,000

A convergência é alcançada devido a pequenas ou inexistentes mudanças nos centros dos *clusters*. A iteração de paragem é a número 9. A distância mínima entre os centros iniciais é 0,184.

Final Cluster Centers

Semana	Cluster	
	1	2
30-Dec to 5-Jan 2014	,028	,019
6-Jan to 12-Jan 2014	,023	,020
13-Jan to 19-Jan 2014	,019	,018
20-Jan to 26-Jan 2014	,019	,018
27-Jan to 2-Feb 2014	,026	,023
3-Feb to 9-Feb 2014	,025	,023
10-Feb to 16-Feb 2014	,023	,021
17-Feb to 23-Feb 2014	,018	,017
24-Feb to 2-Mar 2014	,015	,014
3-Mar to 9-Mar 2014	,015	,013
10-Mar to 16-Mar 2014	,015	,013
17-Mar to 23-Mar 2014	,014	,012
24-Mar to 30-Mar 2014	,014	,013
31-Mar to 6-Apr 2014	,015	,013
7-Apr to 13-Apr 2014	,017	,015
14-Apr to 20-Apr 2014	,015	,018
21-Apr to 27-Apr 2014	,016	,015
28-Apr to 4-May 2014	,023	,019
5-May to 11-May 2014	,016	,016
12-May to 18-May 2014	,015	,015
19-May to 25-May 2014	,016	,015
26-May to 1-Jun 2014	,017	,018
2-Jun to 8-Jun 2014	,017	,017
9-Jun to 15-Jun 2014	,016	,016
16-Jun to 22-Jun 2014	,015	,016
23-Jun to 29-Jun 2014	,018	,021

Semana	Cluster	
	1	2
30-Jun to 6-Jul 2014	,028	,028
7-Jul to 13-Jul 2014	,022	,023
14-Jul to 20-Jul 2014	,023	,026
21-Jul to 27-Jul 2014	,024	,030
28-Jul to 3-Aug 2014	,028	,035
4-Aug to 10-Aug 2014	,024	,033
11-Aug to 17-Aug 2014	,021	,033
18-Aug to 24-Aug 2014	,020	,032
25-Aug to 31-Aug 2014	,018	,024
1-Sep to 7-Sep 2014	,016	,020
8-Sep to 14-Sep 2014	,016	,019
15-Sep to 21-Sep 2014	,016	,018
22-Sep to 28-Sep 2014	,015	,017
29-Sep to 5-Oct 2014	,017	,017
6-Oct to 12-Oct 2014	,017	,017
13-Oct to 19-Oct 2014	,015	,015
20-Oct to 26-Oct 2014	,013	,014
27-Oct to 2-Nov 2014	,013	,013
3-Nov to 9-Nov 2014	,015	,013
10-Nov to 16-Nov 2014	,015	,013
17-Nov to 23-Nov 2014	,014	,012
24-Nov to 30-Nov 2014	,019	,016
1-Dec to 7-Dec 2014	,020	,016
8-Dec to 14-Dec 2014	,026	,020
15-Dec to 21-Dec 2014	,038	,028
22-Dec to 28-Dec 2014	,037	,030

Distâncias entre os *clusters* finais

Cluster	1	2
1		,030
2	,030	

Número de lojas em cada *cluster*

Cluster	1	2
	155,000	
	48,000	

Membros dos *Clusters*

Número	Loja	Cluster	Distância
1	ARE01-MADRID Aeropuerto T3	1	,044
2	ARE02-MADRID Aeropuerto T1	2	,048
3	ACP01 - Ac. & Comp. - Massama	1	,026
4	ACP02-Acessor & Comp-Amadora	2	,040
5	ALV01 - Alv. Outeiro - Marco	1	,033
6	ALV02 - Alvaro Outeiro - Pared	1	,029
7	ALV03 - Alv.Outeiro - Amarante	2	,032
8	AMM01 - Anabela M. Martins	2	,033
9	ANF01 - Ana Ferreira, VF Cent.	1	,029
10	ANF02 - Ana Ferreira, C. Rainh	2	,033
11	ARR01 - LISBOA Largo Calvário1	1	,035
12	BEC01 - Santa Mª da Feira	2	,027
13	BEC02 - Campus São João	1	,037
14	BEC03 - Jumbo da Maia	1	,020
15	BRE01 - Bretão&Bretão Heroismo	1	,035
16	CES01 - Cesar Neves Pomb.Shop.	2	,028
17	CES02 - César Neves Maringá	1	,027
18	CES03 - Pombal Intermarché	2	,027
19	COR01 - CC. F. Teatrum - Brag.	1	,032
20	COU01 - Carla Oliveira - Fafe	2	,035
21	CTG01 - C.Teix.&J.Gonc, Lda	1	,032
22	FAS03 - Farasto - Telheiras	1	,023
23	FEP06 - GUARDA CC. Intermaché	1	,025
24	GRE01 - Pal. Gelo - Viseu	1	,022
25	HEP01 - H. Pinhão CC. Beja1	1	,019
26	JAD01- Famalicão J.A.D.Moreira	1	,024
27	JAD02- St.Tirso J.A.D. Moreira	1	,024
28	MAT01-Mirandela Av.Bom.Volun.	2	,038
29	MRQ01 -Aveiro Glicínias1 lj.59	1	,015
30	PAT06-Tonalidades-Torres Shop	1	,019
31	WAK01-Wakzome-Funchal Arcadas	1	,031
32	WAK02 - Madeira Shopping	1	,025
33	WAK03-Wakzome-Forum Madeira	1	,023
34	2M201-BARCELONA C.C SPLAU	1	,025
35	CAN01-GRAN CANARIA Las Arenas	1	,028
36	CAN02 - GR. CANARIA CC Mirador	1	,045
37	CAN03 -VECINDARIO CC ATLANTICO	1	,028
38	CLU01 - LUGO Reina	1	,023
39	CLU02 - Coruña C.C. Marineda	1	,020
40	FON01 - VIC Argenters St.	1	,040
41	GMB01 - GANDIA	1	,017
42	GRB01 - MURCIA CC N.Condomina	1	,026
43	KWH01 - TENERIFE Oasis Mall	2	,043
44	KWH03 - TENERIFE Castillo St.	1	,100
45	LLA01 - Cartagena	1	,030
46	MAY01 - VALENCIA C.C EL OSITO	1	,024
47	YAM01 - AVILES C. La Camara	1	,035
48	YAM02 - OVIEDO Palacio Valdes	1	,031
49	YAM03 - GIJON calle	1	,035
50	D01 - C.C. Gran Via II	1	,022
51	D03 - La Vaguada - Madrid	1	,033
52	D05 - C.C. Principe Pio	1	,031
53	D07 - C.C. Luz Tajo - Toledo	1	,024
54	D10 - Vigo	1	,022
55	D11 - Fuencarral	1	,029
56	D12 - Madrid Goya	1	,022
57	D13 - Valência C.C. Bonaire	1	,022
58	D14-Barcelona CC Diagonal Mar	2	,025
59	D15 - Madrid C/ Preciados	1	,023
60	D16 - Coruna Plaza de Lugo	1	,020
61	D17 - Valencia - C.C. Arena	1	,022
62	D18 - Valencia C.C. Aqua	1	,016
63	D19 - Ferrol - Calle Real	1	,028
64	D20 - Barcelona C.C.Maquinista	1	,022
65	D21 - Valencia C.C. Gran Turia	1	,038
66	D22 - BARCELONA CC Maremagnum	2	,038

67	D23 - MADRID Gr. Via Hortaleza	1	,026
68	D25-El Corte Ingles Sevilla	1	,044
69	D26-El Corte Ingles-El Bercial	1	,034
70	D27-El Corte Ingles-Santiago	1	,029
71	D29 - Cordoba Cruz Conde	1	,026
72	D30 - PONTEVEDRA Benito Corbal	1	,027
73	D31 - SEVILLA AireSur	1	,027
74	D32 - Casteldellfels	1	,022
75	D33-Elche Aljub	1	,021
76	D34 - CADIZ Las Dunas	2	,042
77	D35 - MATARÓ Mataro Parc	1	,028
78	D36 - MARBELLA La Cañada	2	,028
79	D37 - MADRID Gran Plaza 2	1	,018
80	D38 - HUELVA Palacios	1	,026
81	D39 - GUADALAJARA Ferial Plaza	1	,033
82	D40 - SANTIAGO COMP. Teixeira	1	,023
83	D41 - GRANADA Mesones	1	,030
84	D42 - MADRID C.C. ParqueSur	1	,020
85	D44 - VALLADOLID C.C. VallSur	1	,033
86	D45 - SEGOVIA Calle Real	2	,027
87	D46 - BARCELONA Cucurulla	2	,023
88	D47 - MADRID Torreloredones	1	,031
89	D48 - BARCELONA Rambla	2	,026
90	D49 - ZARAGOZA Independencia	1	,021
91	D50 - ZARAGOZA Puerto Venecia	1	,020
92	D51 - MURCIA Platerias	1	,031
93	D52 - TARRAGONA Parc Central	2	,027
94	D53 - MADRID Parque Corredor	1	,025
95	D54 - PALENCIA Calle Mayor	1	,032
96	D55 - VALENCIA El Saler	1	,021
97	D56 - GRANOLLERS	1	,024
98	D57 - FUENGIROLA CC Miramar	2	,023
99	D58 - SANTANDER	1	,030
100	D59 - C.C. Boulevard	1	,021
101	D60 - C.C SAN CUGAT CENTER	1	,024
102	D62 - VALENCIA Colon	1	,022
103	D63 - MADRID Plaza Norte 2	1	,025
104	D64 - GERONA	1	,024
105	D65 - CC La Sierra	1	,029
106	D67 - CASTELLON	1	,016
107	D68 - C.C NOVOCENTRO	1	,018
108	D69-SABADELL	1	,019
109	D70-TERRASA	1	,019
110	D71-VITORIA Calle Dato	1	,027
111	D72- BILBAO C.C. Artea	1	,023
112	D73-SEVILLA C.C Los Arcos	1	,030
113	D74-SEVILLA CC Nervión	1	,021
114	D76 - ALBACETE	1	,023
115	D77 - PAMPLONA C.C La Morea	1	,026
116	D78-BARCELONA C.C La Illa	1	,018
117	D79-BARCELONA C.C. GLORIAS	2	,026
118	D82 - El Corte Ingles-Alicante	1	,025
119	D83 - El Corte Ingles Málaga	1	,037
120	D84 - PORTUGALETE C.C BALLONTI	1	,026
121	D85 - ECI Méndez Álvaro MADRID	1	,033
122	D86 - El Corte Ingles León	1	,030
123	D87 - El Corte Ingles Murcia	1	,032
124	D90 - ALMERIA CC Mediterráneo	1	,031
125	D91 - G.Plaza Roquetas del Mar	2	,036
126	Almada - Estação do Pragal	2	,048
127	B01 - Bom Sucesso	1	,019
128	B02 - C.C. Gaia Shopping	1	,017
129	B03 - C.C. Arrábida Shopping	1	,020
130	B04 - C.C. Maia Shopping	1	,021
131	B05 - C. C. Cascais Shopping	1	,023
132	B06 - C. C. Vasco da Gama	1	,022
133	B07 - Amoreiras Shopp. Center	1	,027
134	B08 - C.C. Algarve Shopping	2	,039
135	B09 - C.C. Braga Parque	1	,019
136	B10 - Avenida da Igreja	1	,023

137	B14 - Espinho	2	,025
138	B17 - Parque Nascente	1	,019
139	B18 - C.C. Parque Atlântico	1	,016
140	B19 - Fórum Algarve	2	,018
141	B20 - Armazém Chiado	1	,024
142	B21 - Estação Viana Shopping	1	,022
143	B22 - C.C. Dolce Vita Porto	1	,021
144	B23 - C.C. Loures Shopping	1	,019
145	B24 - Dolce Vita Coimbra	1	,022
146	B25 - C.C. Forum Coimbra	1	,016
147	B26 - Coimbra Shopping	1	,025
148	B27 - C.C. Almada Fórum	1	,018
149	B28 - Dolce Vita Douro	1	,024
150	B29 - W Shopping	1	,020
151	B30 - C.C. Alegro - Carnaxide	1	,022
152	B32 - Oeiras C.C.Oeiras Parque	1	,022
153	B33 - C.C. Mar Shopping (IKEA	1	,022
154	B34 - Lisboa Campo Pequeno	1	,025
155	B35 - Lisboa CC Spacio	1	,021
156	B36 - C.C. Dolce Vita Tejo	1	,028
157	B37 - C.C. Gran-Plaza Tavira	2	,020
158	B38 - C.C. Continente Portimão	2	,015
159	B39 - Espaço Guimarães	1	,021
160	B41 - Leiria Leiria Shopping	1	,018
161	B42 - Seixal C.C Rio Sul	1	,017
162	B43 - Montijo Fórum Montijo	1	,018
163	B44 - Açores Aeroporto	2	,038
164	B45 - PORTO Aerop. Sá Carneiro	2	,033
165	B46 - Forum Sintra	1	,030
166	B47 - PORTIMÃO C.C. Aqua	2	,015
167	B48 - Alegro Castelo Branco	1	,018
168	B49 - Clérigos	2	,028
169	B50 - El Corte Ingles Lisboa	1	,026
170	B57 - El Corte Ingles Gaia	1	,021
171	B60- Cascais Rua	2	,039
172	B61-Faro-Rua St. António	2	,015
173	B62-Evora Rua	1	,021
174	B63 -Serra Shopping- Covilhã	1	,021
175	B64 -Foz Plaza - Fig Foz	2	,020
176	B66 -BRAGA Av. Liberdade	1	,025
177	B67-Aeroporto Lisboa Terminal2	2	,036
178	B68 - Atrium Saldanha	1	,022
179	B70-Aveiro Continente Shop.Cen	2	,026
180	B71- Portalegre	1	,033
181	BM3 - C.C. Dolce Vita Ovar	2	,031
182	BM5 - Forum Viseu	1	,030
183	BN2 - T.VEDRAS Arena Shopping	1	,019
184	C02 - Lagos	2	,047
185	C03 - Guimarães Rua	2	,022
186	CDI01 - Braga C.C.Minho Center	1	,024
187	E01 - Lisboa Rua Augusta	2	,026
188	E02 - Setubal Rua Drª P. Borba	2	,027
189	E03-Albufeira	2	,085
190	FPT01 - LISBOA Aerop. Term. 1	2	,046
191	G01-Via Catarina-Sta.Catarina	1	,023
192	L02 - C.C. Colombo	1	,022
193	M00 - Braga Shopping	2	,037
194	M02 - Guimaraes Shopping	1	,020
195	P02 - Pov. Varzim-R. Junqueira	2	,023
196	P03 - Marquês Porto	1	,026
197	P04 - Portimão	2	,037
198	P05-Vila Real de Santo Antonio	2	,036
199	P06-Barcelos	1	,024
200	S01-C.C. Colombo Pequena	1	,031
201	U00 - Campo de Ourique	1	,027
202	U02 - C.C. Forum aveiro	1	,019
203	U03 - C.C. Norte Shopping	1	,019

ANEXO H.2: Aplicação nas lojas do Grupo 3 (Médio Oriente)

Centro Iniciais dos *Clusters*

Semana	Cluster	
	1	2
30-Dec to 5-Jan 2014	,019	,012
6-Jan to 12-Jan 2014	,019	,011
13-Jan to 19-Jan 2014	,030	,020
20-Jan to 26-Jan 2014	,012	,013
27-Jan to 2-Feb 2014	,005	,019
3-Feb to 9-Feb 2014	,002	,017
10-Feb to 16-Feb 2014	0,000	,030
17-Feb to 23-Feb 2014	0,000	,019
24-Feb to 2-Mar 2014	0,000	,023
3-Mar to 9-Mar 2014	0,000	,036
10-Mar to 16-Mar 2014	0,000	,017
17-Mar to 23-Mar 2014	0,000	,017
24-Mar to 30-Mar 2014	,017	,012
31-Mar to 6-Apr 2014	,027	,012
7-Apr to 13-Apr 2014	,017	,018
14-Apr to 20-Apr 2014	,017	,011
21-Apr to 27-Apr 2014	,021	,013
28-Apr to 4-May 2014	,019	,009
5-May to 11-May 2014	,016	,009
12-May to 18-May 2014	,016	,011
19-May to 25-May 2014	,011	,012
26-May to 1-Jun 2014	,018	,013
2-Jun to 8-Jun 2014	,041	,014
9-Jun to 15-Jun 2014	,035	,022
16-Jun to 22-Jun 2014	,036	,017
23-Jun to 29-Jun 2014	,046	,016

Semana	Cluster	
	1	2
30-Jun to 6-Jul 2014	,025	,018
7-Jul to 13-Jul 2014	,029	,019
14-Jul to 20-Jul 2014	,040	,039
21-Jul to 27-Jul 2014	,061	,038
28-Jul to 3-Aug 2014	,007	,027
4-Aug to 10-Aug 2014	,009	,026
11-Aug to 17-Aug 2014	,017	,023
18-Aug to 24-Aug 2014	,026	,028
25-Aug to 31-Aug 2014	,026	,025
1-Sep to 7-Sep 2014	,021	,021
8-Sep to 14-Sep 2014	,017	,018
15-Sep to 21-Sep 2014	,023	,013
22-Sep to 28-Sep 2014	,042	,018
29-Sep to 5-Oct 2014	,062	,019
6-Oct to 12-Oct 2014	,010	,019
13-Oct to 19-Oct 2014	,009	,016
20-Oct to 26-Oct 2014	,013	,013
27-Oct to 2-Nov 2014	,014	,019
3-Nov to 9-Nov 2014	,012	,013
10-Nov to 16-Nov 2014	,013	,015
17-Nov to 23-Nov 2014	,015	,016
24-Nov to 30-Nov 2014	,016	,014
1-Dec to 7-Dec 2014	,014	,018
8-Dec to 14-Dec 2014	,010	,029
15-Dec to 21-Dec 2014	,012	,047
22-Dec to 28-Dec 2014	,031	,028

Histórico de Iterações

Iteração	Alterações nos Centros dos <i>Clusters</i>	
	1	2
1	,062	,056
2	,003	,005
3	0,000	0,000

A convergência é alcançada devido a pequenas ou inexistentes mudanças nos centros dos *clusters*. A iteração de paragem é a número 3. A distância mínima entre os centros iniciais é 0,113.

Final Cluster Centers

Semana	Cluster	
	1	2
30-Dec to 5-Jan 2014	,026	,015
6-Jan to 12-Jan 2014	,027	,015
13-Jan to 19-Jan 2014	,033	,016
20-Jan to 26-Jan 2014	,026	,018
27-Jan to 2-Feb 2014	,019	,022
3-Feb to 9-Feb 2014	,014	,020
10-Feb to 16-Feb 2014	,012	,020
17-Feb to 23-Feb 2014	,010	,017
24-Feb to 2-Mar 2014	,016	,019
3-Mar to 9-Mar 2014	,014	,019
10-Mar to 16-Mar 2014	,012	,016
17-Mar to 23-Mar 2014	,022	,019
24-Mar to 30-Mar 2014	,027	,020
31-Mar to 6-Apr 2014	,017	,020
7-Apr to 13-Apr 2014	,013	,017
14-Apr to 20-Apr 2014	,013	,016
21-Apr to 27-Apr 2014	,014	,018
28-Apr to 4-May 2014	,016	,019
5-May to 11-May 2014	,014	,017
12-May to 18-May 2014	,013	,014
19-May to 25-May 2014	,011	,016
26-May to 1-Jun 2014	,027	,016
2-Jun to 8-Jun 2014	,036	,017
9-Jun to 15-Jun 2014	,032	,027
16-Jun to 22-Jun 2014	,035	,026
23-Jun to 29-Jun 2014	,038	,028

Semana	Cluster	
	1	2
30-Jun to 6-Jul 2014	,020	,028
7-Jul to 13-Jul 2014	,025	,028
14-Jul to 20-Jul 2014	,038	,027
21-Jul to 27-Jul 2014	,040	,037
28-Jul to 3-Aug 2014	,006	,018
4-Aug to 10-Aug 2014	,011	,018
11-Aug to 17-Aug 2014	,014	,016
18-Aug to 24-Aug 2014	,022	,018
25-Aug to 31-Aug 2014	,022	,021
1-Sep to 7-Sep 2014	,018	,018
8-Sep to 14-Sep 2014	,012	,016
15-Sep to 21-Sep 2014	,015	,015
22-Sep to 28-Sep 2014	,031	,026
29-Sep to 5-Oct 2014	,033	,037
6-Oct to 12-Oct 2014	,013	,020
13-Oct to 19-Oct 2014	,009	,014
20-Oct to 26-Oct 2014	,013	,015
27-Oct to 2-Nov 2014	,012	,016
3-Nov to 9-Nov 2014	,011	,013
10-Nov to 16-Nov 2014	,010	,014
17-Nov to 23-Nov 2014	,013	,013
24-Nov to 30-Nov 2014	,012	,015
1-Dec to 7-Dec 2014	,012	,016
8-Dec to 14-Dec 2014	,010	,017
15-Dec to 21-Dec 2014	,011	,020
22-Dec to 28-Dec 2014	,030	,019

Distâncias entre os *clusters* finais

Cluster	1	2
1		,050
2	,050	

Número de lojas em cada *cluster*

Cluster 1	23,000
Cluster 2	22,000

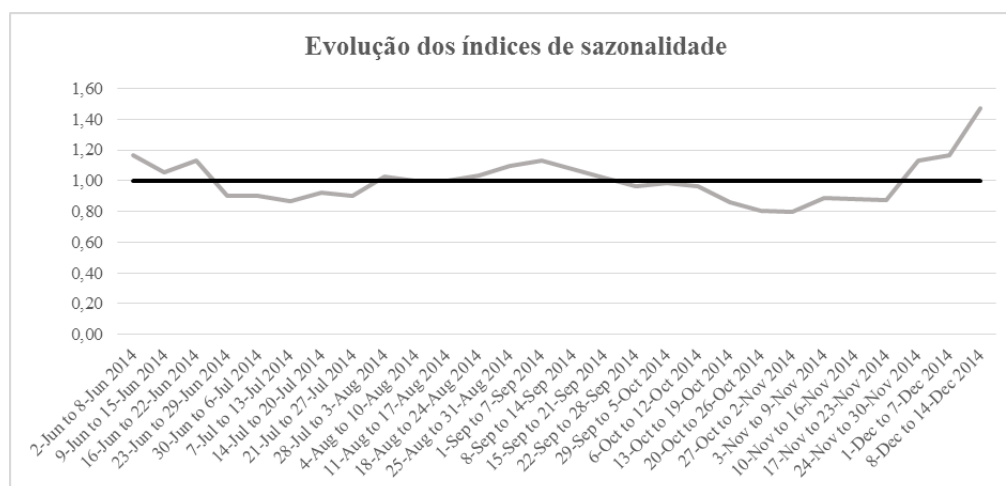
Membros dos *Clusters*

Número	Loja	Cluster	Distância
1	ASH01 - ABU DHABI Marina Mall	2	,031
2	ASH06 - AL AIN Bawadi Mall	2	,031
3	ASH09 - DUBAI Mirdif City Ctr	2	,028
4	ASH10 - ABU DHABI Wahda Mall	2	,034
5	ASH11 - SHARJAH Sahara Center	2	,026
6	ASH12 -ABU DHABI Abudhabi Mall	2	,043
7	ASH13 - RAS ALKHAJMAH AlHamra	2	,036
8	ASH14 - ALKHAJMAH AlManar Mall	2	,034
9	ASH15 - ABU DHABI Bawabat Mall	2	,033
10	ASH05 - BAHRAIN Al Manamah	2	,032
11	NES01 - AMMAN Mecca Mall	2	,050
12	NES02 - AMMAN City Mall	2	,048
13	NES08 - AMMAN Galleria Jordan	2	,037
14	SSA01 - KUWAIT Al Kout Mall	2	,037
15	SSA02 - KUWAIT Awtad Mall	2	,041
16	SSA05 - KUWAIT Avenues Mall	2	,035
17	ABC01 - BEIRUT ABC Achrafieh	2	,053
18	ABC02 - ABC Dbayeh Corner	2	,056
19	ASH02 - Muscat City Center	2	,021
20	ASH08 - Qurum City Center	2	,024
21	ALM01 - DOHA Landmark Mall	2	,045
22	ALM02 - DOHA Dar Al Salam Mall	2	,043
23	NOR01 - RIYADH Al Othaim Mall	1	,015
24	NOR02 - RIYADH Al Olaia Mall	1	,050
25	NOR07 - DAMMAN Marina Mall	1	,028
26	NOR09 - RIYADH Granada Mall	1	,027
27	NOR10 - RIYADH Salaam Mall	1	,032
28	NOR11 - ABHA Aseer Mall	1	,036
29	NOR12 - JEDDAH Aziz Mall	1	,050
30	NOR17 - RIYADH Hayat Mall	1	,027
31	NOR19 - RIYADH Sahara Mall	1	,035
32	NOR22-AL KHOBAR Al Rashid Mall	1	,032
33	NOR23-BURAIDAH Al Othaim Mall	1	,027
34	NOR24 - AL HASA-Al Othaim Mall	1	,064
35	NOR25 - RIYADH Al Othaim Khura	1	,026
36	NOR27 - AL HOFUF-Al Hofuf Mall	1	,040
37	NOR28 - MADINAH Al Noor Mall	1	,024
38	NOR29 - RIYADH Gallery	1	,026
39	NOR31 - MAKKAH Makkah Mall	1	,036
40	NOR32 - JEDDAH Haifa Mall	1	,032
41	NOR33 - MAKKAH Al-Hijaz Mall	1	,043
42	NOR36 - RIYADH Al Qasr Mall	1	,019
43	NOR37 - JEDDAH Heera Mall	1	,030
44	NOR38 - DAMMAN Al Othaim Mall	1	,043
45	NOR39 - JEDDAH Al Salaam Mall	1	,050

ANEXO I: Método de Decomposição Clássica para Cálculo dos Índices de Sazonalidade

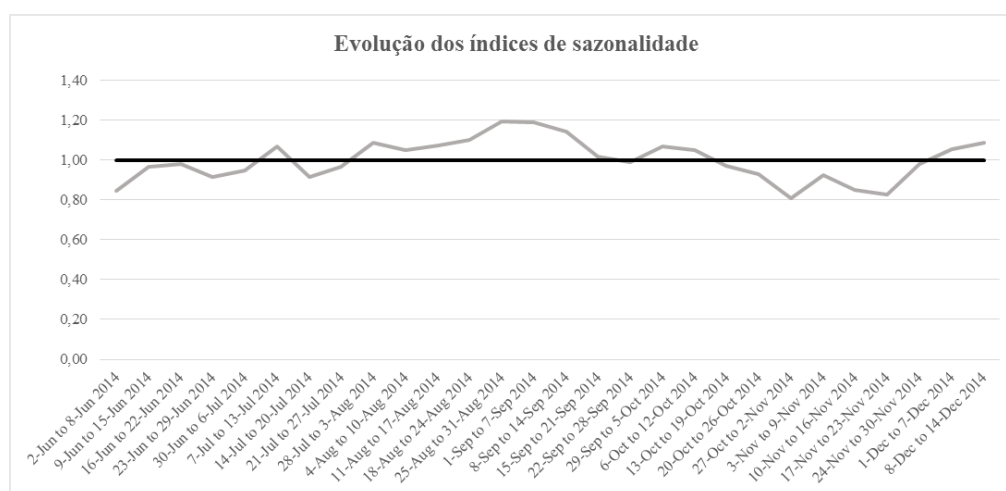
ANEXO I.1: Aplicação no Grupo 1

Semana	Período (t)	Série (yt)	Tendência (Tt)	Índice Sazonal (St)	Índice Sazonal Ajustado (St')
2-Jun to 8-Jun 2014	1	49,5	42,5	1,16	1,16
9-Jun to 15-Jun 2014	2	44,0	41,7	1,05	1,05
16-Jun to 22-Jun 2014	3	46,4	41,0	1,13	1,13
23-Jun to 29-Jun 2014	4	36,4	40,2	0,91	0,90
30-Jun to 6-Jul 2014	5	35,7	39,5	0,91	0,90
7-Jul to 13-Jul 2014	6	33,6	38,7	0,87	0,87
14-Jul to 20-Jul 2014	7	35,2	38,0	0,93	0,92
21-Jul to 27-Jul 2014	8	33,6	37,3	0,90	0,90
28-Jul to 3-Aug 2014	9	37,7	36,5	1,03	1,03
4-Aug to 10-Aug 2014	10	35,7	35,8	1,00	1,00
11-Aug to 17-Aug 2014	11	35,1	35,0	1,00	1,00
18-Aug to 24-Aug 2014	12	35,4	34,3	1,03	1,03
25-Aug to 31-Aug 2014	13	36,9	33,5	1,10	1,10
1-Sep to 7-Sep 2014	14	37,2	32,8	1,13	1,13
8-Sep to 14-Sep 2014	15	34,5	32,0	1,08	1,07
15-Sep to 21-Sep 2014	16	32,0	31,3	1,02	1,02
22-Sep to 28-Sep 2014	17	29,5	30,5	0,96	0,96
29-Sep to 5-Oct 2014	18	29,4	29,8	0,99	0,99
6-Oct to 12-Oct 2014	19	28,1	29,0	0,97	0,97
13-Oct to 19-Oct 2014	20	24,3	28,3	0,86	0,86
20-Oct to 26-Oct 2014	21	22,1	27,5	0,80	0,80
27-Oct to 2-Nov 2014	22	21,4	26,8	0,80	0,80
3-Nov to 9-Nov 2014	23	23,2	26,1	0,89	0,89
10-Nov to 16-Nov 2014	24	22,3	25,3	0,88	0,88
17-Nov to 23-Nov 2014	25	21,4	24,6	0,87	0,87
24-Nov to 30-Nov 2014	26	26,9	23,8	1,13	1,13
1-Dec to 7-Dec 2014	27	27,0	23,1	1,17	1,17
8-Dec to 14-Dec 2014	28	32,8	22,3	1,47	1,47



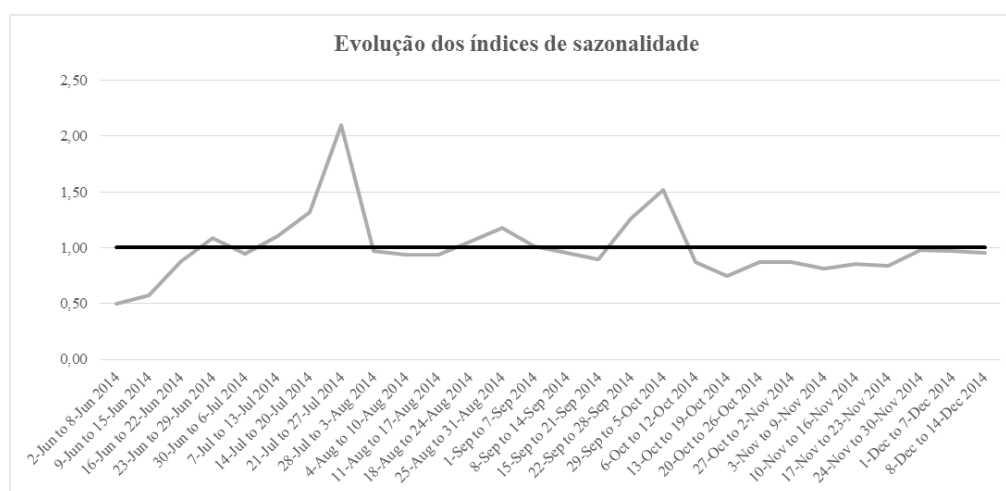
ANEXO I.2: Aplicação no Grupo 3

Semana	Período (t)	Série (yt)	Tendência (Tt)	Índice Sazonal (St)	Índice Sazonal Ajustado (St')
2-Jun to 8-Jun 2014	1	12,0	14,1	0,85	0,85
9-Jun to 15-Jun 2014	2	13,5	14,0	0,96	0,96
16-Jun to 22-Jun 2014	3	13,5	13,8	0,98	0,98
23-Jun to 29-Jun 2014	4	12,5	13,7	0,92	0,92
30-Jun to 6-Jul 2014	5	12,8	13,5	0,95	0,95
7-Jul to 13-Jul 2014	6	14,3	13,4	1,07	1,07
14-Jul to 20-Jul 2014	7	12,1	13,2	0,91	0,91
21-Jul to 27-Jul 2014	8	12,6	13,0	0,97	0,97
28-Jul to 3-Aug 2014	9	14,0	12,9	1,09	1,09
4-Aug to 10-Aug 2014	10	13,3	12,7	1,05	1,05
11-Aug to 17-Aug 2014	11	13,5	12,6	1,07	1,07
18-Aug to 24-Aug 2014	12	13,7	12,4	1,10	1,10
25-Aug to 31-Aug 2014	13	14,6	12,3	1,19	1,19
1-Sep to 7-Sep 2014	14	14,4	12,1	1,19	1,19
8-Sep to 14-Sep 2014	15	13,7	12,0	1,14	1,14
15-Sep to 21-Sep 2014	16	12,0	11,8	1,02	1,02
22-Sep to 28-Sep 2014	17	11,5	11,6	0,99	0,99
29-Sep to 5-Oct 2014	18	12,3	11,5	1,07	1,07
6-Oct to 12-Oct 2014	19	11,9	11,3	1,05	1,05
13-Oct to 19-Oct 2014	20	10,8	11,2	0,97	0,97
20-Oct to 26-Oct 2014	21	10,2	11,0	0,93	0,93
27-Oct to 2-Nov 2014	22	8,8	10,9	0,81	0,81
3-Nov to 9-Nov 2014	23	9,9	10,7	0,92	0,92
10-Nov to 16-Nov 2014	24	9,0	10,6	0,85	0,85
17-Nov to 23-Nov 2014	25	8,6	10,4	0,83	0,83
24-Nov to 30-Nov 2014	26	10,1	10,2	0,98	0,98
1-Dec to 7-Dec 2014	27	10,6	10,1	1,05	1,05
8-Dec to 14-Dec 2014	28	10,8	9,9	1,09	1,09



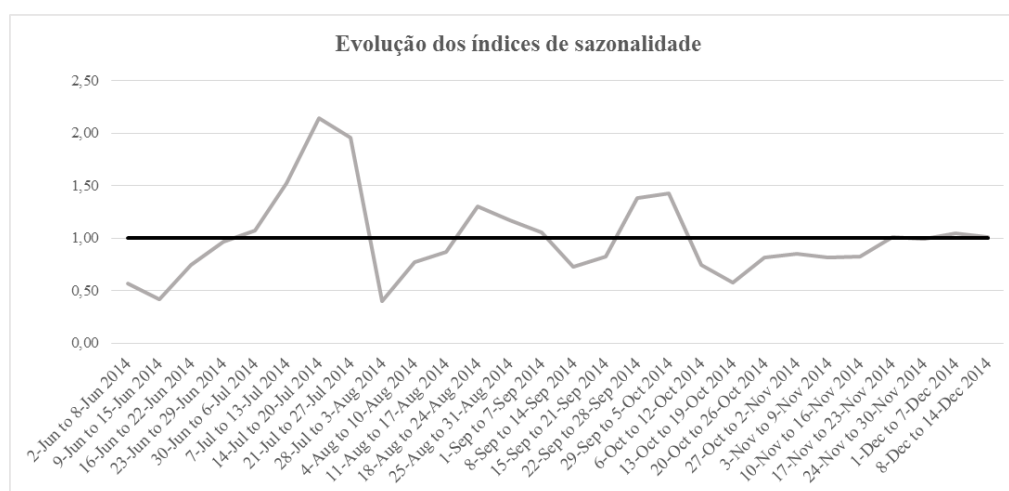
ANEXO I.3: Aplicação no Grupo 4

Semana	Período (t)	Série (yt)	Tendência (Tt)	Índice Sazonal (St)	Índice Sazonal Ajustado (St')
2-Jun to 8-Jun 2014	1	3,1	6,3	0,50	0,50
9-Jun to 15-Jun 2014	2	3,5	6,2	0,57	0,57
16-Jun to 22-Jun 2014	3	5,3	6,1	0,87	0,88
23-Jun to 29-Jun 2014	4	6,4	5,9	1,08	1,08
30-Jun to 6-Jul 2014	5	5,5	5,8	0,94	0,95
7-Jul to 13-Jul 2014	6	6,3	5,7	1,10	1,11
14-Jul to 20-Jul 2014	7	7,4	5,6	1,32	1,32
21-Jul to 27-Jul 2014	8	11,5	5,5	2,09	2,10
28-Jul to 3-Aug 2014	9	5,2	5,4	0,97	0,97
4-Aug to 10-Aug 2014	10	4,9	5,3	0,93	0,94
11-Aug to 17-Aug 2014	11	4,8	5,1	0,93	0,93
18-Aug to 24-Aug 2014	12	5,3	5,0	1,05	1,05
25-Aug to 31-Aug 2014	13	5,8	4,9	1,17	1,18
1-Sep to 7-Sep 2014	14	4,8	4,8	1,01	1,01
8-Sep to 14-Sep 2014	15	4,4	4,7	0,95	0,95
15-Sep to 21-Sep 2014	16	4,1	4,6	0,89	0,89
22-Sep to 28-Sep 2014	17	5,6	4,4	1,26	1,26
29-Sep to 5-Oct 2014	18	6,5	4,3	1,51	1,51
6-Oct to 12-Oct 2014	19	3,7	4,2	0,87	0,87
13-Oct to 19-Oct 2014	20	3,0	4,1	0,75	0,75
20-Oct to 26-Oct 2014	21	3,4	4,0	0,87	0,87
27-Oct to 2-Nov 2014	22	3,3	3,9	0,87	0,87
3-Nov to 9-Nov 2014	23	3,0	3,7	0,81	0,81
10-Nov to 16-Nov 2014	24	3,1	3,6	0,85	0,85
17-Nov to 23-Nov 2014	25	2,9	3,5	0,83	0,84
24-Nov to 30-Nov 2014	26	3,3	3,4	0,98	0,98
1-Dec to 7-Dec 2014	27	3,2	3,3	0,97	0,97
8-Dec to 14-Dec 2014	28	3,0	3,2	0,95	0,96



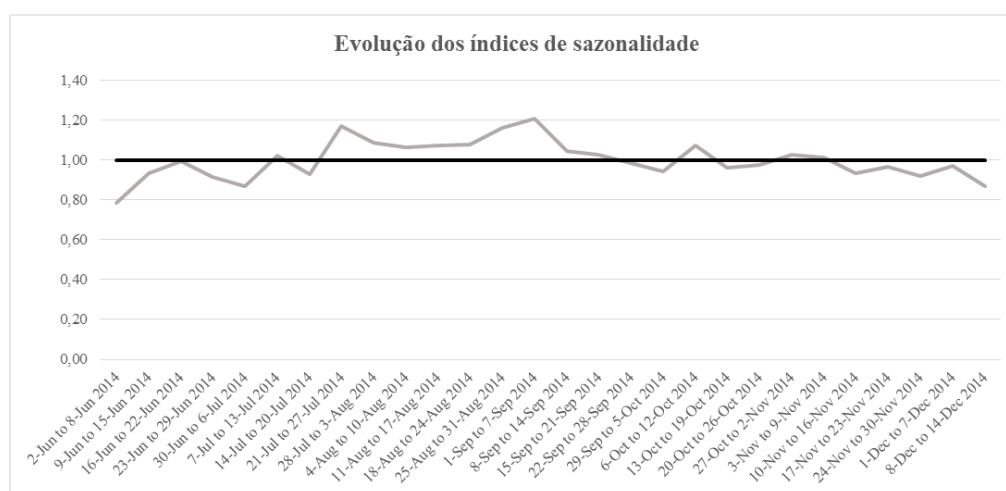
ANEXO I.4: Aplicação no Grupo 5

Semana	Período (t)	Série (yt)	Tendência (Tt)	Índice Sazonal (St)	Índice Sazonal Ajustado (St')
2-Jun to 8-Jun 2014	1	5,8	10,3	0,56	0,56
9-Jun to 15-Jun 2014	2	4,2	10,0	0,42	0,42
16-Jun to 22-Jun 2014	3	7,2	9,8	0,74	0,75
23-Jun to 29-Jun 2014	4	9,1	9,5	0,96	0,97
30-Jun to 6-Jul 2014	5	9,8	9,2	1,06	1,07
7-Jul to 13-Jul 2014	6	13,5	8,9	1,51	1,52
14-Jul to 20-Jul 2014	7	18,4	8,7	2,12	2,14
21-Jul to 27-Jul 2014	8	16,3	8,4	1,94	1,96
28-Jul to 3-Aug 2014	9	3,2	8,1	0,39	0,40
4-Aug to 10-Aug 2014	10	6,0	7,9	0,76	0,77
11-Aug to 17-Aug 2014	11	6,5	7,6	0,86	0,87
18-Aug to 24-Aug 2014	12	9,4	7,3	1,29	1,30
25-Aug to 31-Aug 2014	13	8,2	7,0	1,16	1,17
1-Sep to 7-Sep 2014	14	7,1	6,8	1,05	1,06
8-Sep to 14-Sep 2014	15	4,6	6,5	0,72	0,72
15-Sep to 21-Sep 2014	16	5,1	6,2	0,81	0,82
22-Sep to 28-Sep 2014	17	8,1	5,9	1,37	1,38
29-Sep to 5-Oct 2014	18	8,0	5,7	1,42	1,43
6-Oct to 12-Oct 2014	19	4,0	5,4	0,74	0,75
13-Oct to 19-Oct 2014	20	2,9	5,1	0,57	0,58
20-Oct to 26-Oct 2014	21	3,9	4,8	0,81	0,82
27-Oct to 2-Nov 2014	22	3,9	4,6	0,85	0,85
3-Nov to 9-Nov 2014	23	3,5	4,3	0,81	0,81
10-Nov to 16-Nov 2014	24	3,3	4,0	0,82	0,82
17-Nov to 23-Nov 2014	25	3,8	3,7	1,00	1,01
24-Nov to 30-Nov 2014	26	3,4	3,5	0,98	0,99
1-Dec to 7-Dec 2014	27	3,3	3,2	1,04	1,05
8-Dec to 14-Dec 2014	28	2,9	2,9	1,00	1,01



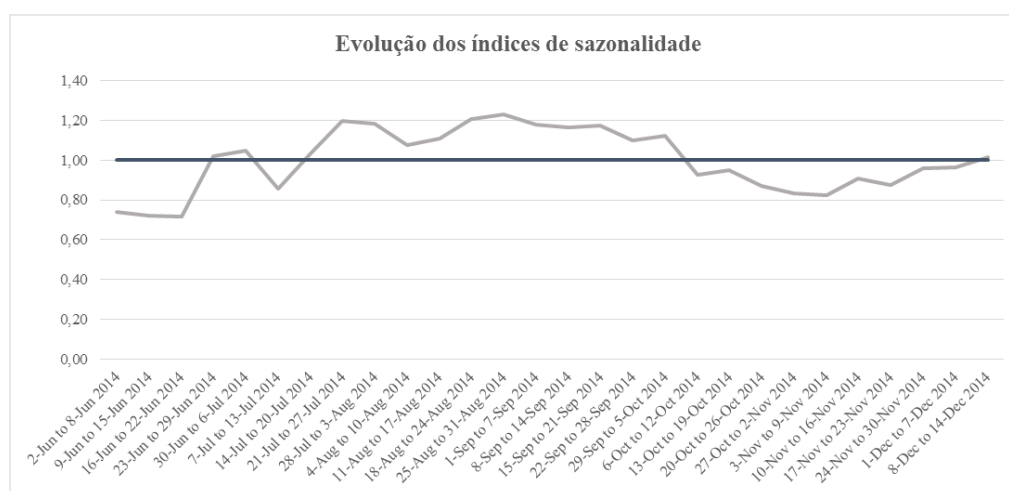
ANEXO I.5: Aplicação no Grupo 6

Semana	Período (t)	Série (yt)	Tendência (Tt)	Índice Sazonal (St)	Índice Sazonal Ajustado (St')
2-Jun to 8-Jun 2014	1	1,7	2,2	0,78	0,78
9-Jun to 15-Jun 2014	2	2,0	2,2	0,93	0,93
16-Jun to 22-Jun 2014	3	2,2	2,2	0,99	0,99
23-Jun to 29-Jun 2014	4	2,0	2,2	0,91	0,91
30-Jun to 6-Jul 2014	5	1,9	2,2	0,87	0,87
7-Jul to 13-Jul 2014	6	2,2	2,2	1,02	1,02
14-Jul to 20-Jul 2014	7	2,0	2,2	0,93	0,93
21-Jul to 27-Jul 2014	8	2,5	2,2	1,17	1,17
28-Jul to 3-Aug 2014	9	2,3	2,2	1,09	1,09
4-Aug to 10-Aug 2014	10	2,3	2,1	1,07	1,07
11-Aug to 17-Aug 2014	11	2,3	2,1	1,07	1,07
18-Aug to 24-Aug 2014	12	2,3	2,1	1,08	1,08
25-Aug to 31-Aug 2014	13	2,5	2,1	1,16	1,16
1-Sep to 7-Sep 2014	14	2,6	2,1	1,21	1,21
8-Sep to 14-Sep 2014	15	2,2	2,1	1,04	1,04
15-Sep to 21-Sep 2014	16	2,2	2,1	1,03	1,03
22-Sep to 28-Sep 2014	17	2,1	2,1	0,99	0,99
29-Sep to 5-Oct 2014	18	2,0	2,1	0,94	0,94
6-Oct to 12-Oct 2014	19	2,3	2,1	1,07	1,07
13-Oct to 19-Oct 2014	20	2,0	2,1	0,96	0,96
20-Oct to 26-Oct 2014	21	2,0	2,1	0,98	0,98
27-Oct to 2-Nov 2014	22	2,1	2,1	1,03	1,03
3-Nov to 9-Nov 2014	23	2,1	2,1	1,01	1,01
10-Nov to 16-Nov 2014	24	1,9	2,1	0,94	0,93
17-Nov to 23-Nov 2014	25	2,0	2,1	0,97	0,97
24-Nov to 30-Nov 2014	26	1,9	2,1	0,92	0,92
1-Dec to 7-Dec 2014	27	2,0	2,0	0,97	0,97
8-Dec to 14-Dec 2014	28	1,8	2,0	0,87	0,87



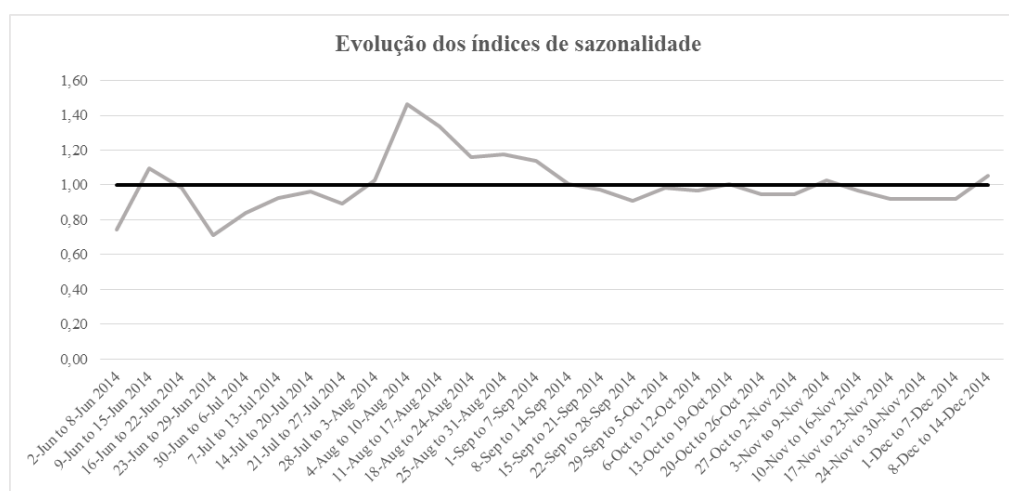
ANEXO I.6: Aplicação no Grupo 7

Semana	Período (t)	Série (yt)	Tendência (Tt)	Índice Sazonal (St)	Índice Sazonal Ajustado (St')
2-Jun to 8-Jun 2014	1	1,6	2,2	0,74	0,74
9-Jun to 15-Jun 2014	2	1,6	2,2	0,72	0,72
16-Jun to 22-Jun 2014	3	1,6	2,2	0,72	0,72
23-Jun to 29-Jun 2014	4	2,3	2,2	1,02	1,02
30-Jun to 6-Jul 2014	5	2,3	2,2	1,05	1,05
7-Jul to 13-Jul 2014	6	1,9	2,2	0,85	0,85
14-Jul to 20-Jul 2014	7	2,3	2,2	1,04	1,04
21-Jul to 27-Jul 2014	8	2,7	2,3	1,20	1,20
28-Jul to 3-Aug 2014	9	2,7	2,3	1,18	1,18
4-Aug to 10-Aug 2014	10	2,4	2,3	1,07	1,07
11-Aug to 17-Aug 2014	11	2,5	2,3	1,11	1,11
18-Aug to 24-Aug 2014	12	2,8	2,3	1,21	1,21
25-Aug to 31-Aug 2014	13	2,8	2,3	1,23	1,23
1-Sep to 7-Sep 2014	14	2,7	2,3	1,18	1,18
8-Sep to 14-Sep 2014	15	2,7	2,3	1,16	1,16
15-Sep to 21-Sep 2014	16	2,7	2,3	1,18	1,18
22-Sep to 28-Sep 2014	17	2,6	2,3	1,10	1,10
29-Sep to 5-Oct 2014	18	2,6	2,3	1,12	1,12
6-Oct to 12-Oct 2014	19	2,2	2,3	0,93	0,93
13-Oct to 19-Oct 2014	20	2,2	2,3	0,95	0,95
20-Oct to 26-Oct 2014	21	2,1	2,4	0,87	0,87
27-Oct to 2-Nov 2014	22	2,0	2,4	0,84	0,84
3-Nov to 9-Nov 2014	23	2,0	2,4	0,82	0,82
10-Nov to 16-Nov 2014	24	2,2	2,4	0,91	0,91
17-Nov to 23-Nov 2014	25	2,1	2,4	0,88	0,88
24-Nov to 30-Nov 2014	26	2,3	2,4	0,96	0,96
1-Dec to 7-Dec 2014	27	2,3	2,4	0,96	0,96
8-Dec to 14-Dec 2014	28	2,5	2,4	1,02	1,02



ANEXO I.7: Aplicação no Grupo 8

Semana	Período (t)	Série (yt)	Tendência (Tt)	Índice Sazonal (St)	Índice Sazonal Ajustado (St')
2-Jun to 8-Jun 2014	1	1,0	1,4	0,74	0,74
9-Jun to 15-Jun 2014	2	1,5	1,4	1,09	1,10
16-Jun to 22-Jun 2014	3	1,4	1,4	0,98	0,98
23-Jun to 29-Jun 2014	4	1,0	1,4	0,71	0,71
30-Jun to 6-Jul 2014	5	1,2	1,4	0,84	0,84
7-Jul to 13-Jul 2014	6	1,3	1,4	0,92	0,92
14-Jul to 20-Jul 2014	7	1,4	1,5	0,96	0,96
21-Jul to 27-Jul 2014	8	1,3	1,5	0,89	0,89
28-Jul to 3-Aug 2014	9	1,5	1,5	1,02	1,02
4-Aug to 10-Aug 2014	10	2,2	1,5	1,47	1,47
11-Aug to 17-Aug 2014	11	2,1	1,5	1,33	1,34
18-Aug to 24-Aug 2014	12	1,8	1,6	1,16	1,16
25-Aug to 31-Aug 2014	13	1,9	1,6	1,18	1,18
1-Sep to 7-Sep 2014	14	1,8	1,6	1,14	1,14
8-Sep to 14-Sep 2014	15	1,6	1,6	1,01	1,01
15-Sep to 21-Sep 2014	16	1,6	1,6	0,97	0,97
22-Sep to 28-Sep 2014	17	1,5	1,7	0,91	0,91
29-Sep to 5-Oct 2014	18	1,6	1,7	0,98	0,99
6-Oct to 12-Oct 2014	19	1,6	1,7	0,97	0,97
13-Oct to 19-Oct 2014	20	1,7	1,7	1,00	1,00
20-Oct to 26-Oct 2014	21	1,6	1,7	0,95	0,95
27-Oct to 2-Nov 2014	22	1,7	1,8	0,95	0,95
3-Nov to 9-Nov 2014	23	1,8	1,8	1,03	1,03
10-Nov to 16-Nov 2014	24	1,7	1,8	0,97	0,97
17-Nov to 23-Nov 2014	25	1,7	1,8	0,92	0,92
24-Nov to 30-Nov 2014	26	1,7	1,8	0,92	0,92
1-Dec to 7-Dec 2014	27	1,7	1,8	0,92	0,92
8-Dec to 14-Dec 2014	28	2,0	1,9	1,05	1,05



ANEXO J: Dias de Cobertura

País	Dias de Cobertura
Portugal	6
Espanha	6
França	8
Alemanha	7
Polónia	11
Itália	11
Holanda	6
Eslováquia	8
Albânia	14
Angola	16
Arménia	15
Áustria	11
Bahrain	10
Bósnia e Herzegovina	14
Brasil	16
Bulgária	11
Colômbia	11
Croácia	10
Chipre	14
República Checa	12
República Dominicana	11
Egito	14
Estónia	14
Geórgia	15
Guatemala	15
Hungria	12
Irlanda	11
Jordânia	12
Kosovo	12
Kuwait	10
Letónia	14
Líbano	13
Macedónia	13
Malta	14
Marrocos	11
Moçambique	16
Panamá	12
Peru	16
Filipinas	15
Qatar	10
Roménia	14
Rússia	14
Arábia Saudita	11
Sérvia	10
Eslovénia	13
Omã	10
Tunísia	10
Ucrânia	12
Emirados Árabes	13
Venezuela	12
Iémen	16
Zonas Exceção	
Canárias	11
Andorra	6
Tenerife	11
Açores	7
Madeira	7